

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN W POZNANIU

PRACE NAUKOWE

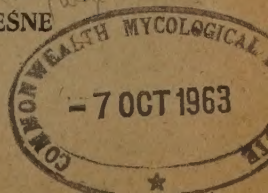
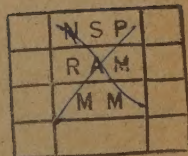
Instytutu Ochrony Roślin

TOM I

Zeszyt 1

Warszawa 1959

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE



INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN W POZNANIU

PRACE NAUKOWE

Instytutu Ochrony Roślin

TOM I

Zeszyt 1

Warszawa 1959

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE

KOMITET REDAKCYJNY:

Prof. dr Władysław Węgorek — redaktor naczelny

Członkowie Komitetu:

Doc. dr Zofia Gołębiowska

Doc. dr Karol Mańka

Mgr Władysław Śliwiński

Adres Komitetu Redakcyjnego:

IOR, Poznań, ul. Grunwaldzka 189, tel. 654-12 i 626-26.

Redaktor techniczny:

E. Remiszewski

PWRiL 1959. Zarz. 2124. Nakład 1000 + 50 egz. Ark. druk. 23,75 + 3 wklejki.
Ark. wyd. 36,75. Papier drukowy III kl. 80 g, 70 × 100.

Zakł. Graf. RSW „Prasa” Wrocław, 2027. L-17

SPIS TREŚCI

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Od Redakcji

От редакции

From the edition

Węgorzek Władysław i Wilusz Zdzisław — Wpływ masowego stosowania trutecz na zoocenozę pól ziemniaczanych	7
Влияние массового применения ядохимикатов на зооценоз картофельных полей	40
The influence of a mass application of toxical preparations on the zoocenose of potato fields	42
Piekarczyk Krzysztof — Wpływ wilgotności gleby na zimowanie stonki ziemniaczanej	45
Влияние влажности почвы на зимовку колорадского жука	65
The influence of the soil humidity on the overwintering of the Colorado beetle (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	66
Stacherska Bogumiła, Łakocy Antoni, Szczepańska Krystyna — Badania nad wrażliwością imago stonki ziemniaczanej na truteczny w zależności od stanu fizjologicznego	69
Исследования восприимчивости имago колорадского жука к ядам в зависимости от их физиологического состояния	94
Researches on the sensitivity to posson of Colorado beetles imago (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say) with relation to their physiological condition	95
Krzyżmańska Jadwiga — Zagadnienie wpływu nienasyconych kwasów tłuszczowych na rozwój stonki ziemniaczanej	97
Влияние непредельных жирных кислот на развитие колорадского жука	104
The influence of the unsaturated fatty acids on Colorado beetle	105
Gołębiowska Zofia i Boczek Jan — Szkodliwość niezmiarki paskowanej (<i>Chlorops pumilionis</i>)	107
Бредоносность зеленоглазки (<i>Chlorops pumilionis</i> Bjk.)	134
The amount of damage caused by the gout-fly (<i>Chlorops pumilionis</i> Bjk.)	135
Gołębiowska Zofia, Boczek Jan i Filipek Pelagia — Badania nad odpornością na niezmiarkę paskowaną (<i>Chlorops pumilionis</i> Bjk.) pszenic uprawianych w Polsce	137
Исследования устойчивости сортов яровой и озимой пшеницы распространенных в Польше к зеленоглазке	173
Investigations upon the resistance to gout-fly (<i>Chlorops pumilionis</i> Bjk.) of wheat cultivated in Poland	173
Boczek Jan — Biologia i ekologia sierposza rozkruszkowca (<i>Cheyletus eruditus</i>) Schrank 1781 — (<i>Acarina</i> , <i>Cheyletidae</i>)	175
Биология и экология хищного амбарного клеща (<i>Cheyletus eruditus</i> Schrank.)	229

Biology and ecology of <i>Cheyletus eruditus</i> Schrank	229
Szulc Paweł — Badania nad wpływem zabiegów uprawowych na straty w plonie rzepaku ozimego wywołane przez szkodniki	231
Исследования о влиянии протравливания на потери в урожае озимого рапса вы- званные вредителями	273
Researches on the influence of treatments on the losses in the winter crop of rape through pests	274
Stachyra Tadeusz — Wyrznięcia zbóż w Karpatach w latach 1949—1957	277
Выпревания хлебных злаков в Карпатах в годах 1949—1957	306
<i>Fusarium nivale</i> in the Carpathians	307
Zawirska Irena — Morfologia wciornastka lnowego (<i>Thrips lini</i>)	309
Морфология льняного трипса (<i>Thrips lini</i>)	328
The morphology of flax thrips (<i>Thrips lini</i>)	328
Streszczenia prac naukowych opublikowanych w I numerze Biuletynu Insty- tutu Ochrony Roślin	329
Резюме научных работ опубликованных в первом номере Бюллетеня Института для Защиты Растений	337
Summaries of scientific papers published in Nr. 1 Bulletin of the Institute for Protection of Plants	343
Streszczenia prac naukowych opublikowanych w II numerze Biuletynu Insty- tutu Ochrony Roślin	351
Резюме научных работ опубликованных во втором номере Бюллетеня Инсти- тута для Защиты Растений	363
Summaries of the scientific papers published in Nr. 2 Bulletin of the Institute for Protection of Plants	372

OD REDAKCJI

Zgodnie z zapowiedzią daną w pierwszym numerze „Biuletynu Instytutu Ochrony Roślin“ wydajemy pierwszy numer „Prac Naukowych Instytutu Ochrony Roślin“. Pismo to podawać będzie oryginalne prace badawcze wykonane w Instytucie Ochrony Roślin. Nawiązuje ono do tradycji „Prac Wydziału Chorób Roślin PINGW“ wydawanych w latach międzywojennych. Z uwagi na dużą ilość prac naukowych gotowych do druku, Redakcja zdecydowała wydawać tymczasem jeszcze również i „Biuletyn“ z tym jednak, że w „Pracach Instytutu Ochrony Roślin“ będą drukowane streszczenia prac z „Biuletynu“ w trzech językach: w polskim, angielskim i rosyjskim. W pierwszym numerze „Prac“ podajemy streszczenia publikacji z dwóch pierwszych numerów „Biuletynu“.

Część prac Instytutu jest w dalszym ciągu drukowana też w „Rocznikach Nauk Rolniczych, a ich wykaz, jak też wykaz w ogóle wszystkich publikacji naukowych Instytutu, znajduje się w wydany przez nas „Informatorze Instytutu Ochrony Roślin“.

Ilość numerów „Prac“ w roku dyktowana będzie możliwościami finansowymi i ilością prac nadesłanych. Redakcja przewiduje, że w najbliższych latach będą wydawane po 2 numery „Prac“ rocznie. Redakcja będzie zwracała specjalną uwagę na obszernie i wyczerpujące streszczenia obcojęzyczne, by ułatwić zapoznanie się z treścią naszych prac czytelnikom zagranicznym. Mamy nadzieję w ten sposób zacieśnić kontakty naukowe ze specjalistami z innych krajów, wzmoczyć wymianę wzajemną odbitek i dyskusję specjalistów.

Dyrektor Instytutu W. Węgorek

W. Węgorek i Z. Wilusz

WPŁYW MASOWEGO STOSOWANIA TRUCIZN NA ZOOCENOZĘ PÓL ZIEMNIACZANYCH

I. WSTĘP

Kierunki rozwoju gospodarki człowieka, odbiegające często znacznie od podstawowych praw przyrody, przynoszą coraz więcej trudnych do rozwiązania problemów.

Jednym z nich, nabierającym stale na znaczeniu, jest kwestia ochrony upraw roślinnych przed szkodnikami i chorobami.

Wielki rozwój przemysłu chemicznego i techniki przyczynił się do znalezienia, na pozór łatwej i taniej, metody ochrony roślin polegającej na stosowaniu trujących preparatów chemicznych na zagrożonych uprawach. W obecnej chwili na dużych obszarach kraju stosuje się silne trucizny, przy czym obszar objęty zabiegami chemicznymi stale się powiększa. Dalszy rozwój wypadków musi doprowadzić do objęcia zabiegami chemicznymi całego niemal kraju, przy czym wiele powierzchni będzie musiało podlegać kilku zabiegom w okresie wegetacji. Taki stan rzeczy istnieje już w szeregu krajów doprowadzając do poważnych komplikacji wtórnych.

Solomon (23) twierdzi, że masowe pojawy szkodników powstają często na terenach objętych chemicznymi zabiegami. Przytacza on szereg danych z literatury fachowej potwierdzających to twierdzenie. Najpoważniej daje się zauważyć to zjawisko w sadach, gdzie ilość zabiegów chemicznych wynosi czasem po kilka, a nawet kilkanaście rocznie.

Pickett (15), (16) oraz Lord (10) wykazali, że masowe rozmnażanie się *Lepidosaphes ulmi* i *Metatetranychus ulmi* są następstwem stosowania fungicydów opartych na bazie siarki. Pickett (16) podkreśla, że stosowanie DDT przeciw *Carpocapsa pomonella* powoduje zabicie wielu drapieżników szkodliwych roztoczy, dzięki czemu roztocze te

szybko i masowo rozmnażają się. To groźne zjawisko obserwujemy już również w Polsce.

De Bach i Barlett (3) stwierdzili, że stosowanie DDT na plantacjach cytrusowych doprowadziło w Kalifornii do rozmnożenia wielu szkodników jak: *Pseudococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *Aonidiella citrina*, *Lepidosaphes beckii* i inne.

Clausen (2) podaje z Malajów, że periodyczne stosowanie preparatu „Kerosene” doprowadziło do silnego pojawu *Aleurocanthus woglumi* na uprawach roślin cytrusowych. Na drzewach nie opryskiwanych szkodnik ten był silnie zredukowany przez pasożyty.

Nel (12) informuje o masowych pojawach wielu szkodników sadów w Południowej Afryce, które do czasu masowego stosowania trucizn były bez znaczenia. Szczególnie takie szkodniki jak *Aonidiella aurantii*, *Bryobia praetiosa* i *Icerya purchasi* dają się we znaki.

Massee (11), Blair i Groves (1) zwrócili uwagę, że w Anglii rozmnożył się ostatnio bardzo silnie czerwony pajęczek. Przyczynę tego widzą autorzy w opryskiwaniu drzew środkami chemicznymi, które niszczą wrogów naturalnych pajęczka.

Szereg autorów podaje podobne obserwacje poczynione w lasach [Hoffman i Merkel (4)] i w uprawach bawełny (Smith i Fontenot (22), Isely (5), Newson i Smith (13), Wille (24).

Blizszych informacji o następstwie stosowania środków chemicznych w warunkach polowych niemal nie znajdujemy w literaturze fachowej.

Nie tylko jednak wzgląd niszczenia drapieżników i pasożytów jest ujemną stroną nadmiernego stosowania środków chemicznych. Lepik (9) biorąc w obronę owady, co do których brak wyraźnych kryteriów ich ekonomicznego znaczenia, udowadnia, że owady w ogóle odegrały i odgrywają w przyrodzie doniosłą rolę na przykład w formowaniu się i powstawaniu barw kwiatów i ich zapachów. Nowsze badania podane przez Leppika stwierdzają, że owady współdziałając w zapylaniu kwiatów wpływają na procesy glebotwórcze. Stwierdzono, że najlepsze gleby — czarnoziem stepowe — powstają tam, gdzie szata roślinna składa się z 20% roślin wiatropylnych i 80% owadopylnych. Wobec tego ubytek owadów na skutek nadmiernego stosowania środków chemicznych jest bardzo niekorzystny. Koebel (7) podaje, że efekt gospodarczy zapylania drzew przez pszczoły jest 10-krotnie wyższy od wartości zebranego przez nie miodu.

Biorąc to wszystko pod uwagę widać, że walka chemiczna — szczególnie przy szerokim jej zastosowaniu — jest skomplikowanym problemem. Trzeba jednak od razu stwierdzić, że w obecnym stanie rzeczy nie można w ochronie roślin zrezygnować z walki chemicznej, która w wielu wypadkach jest jedyną bronią ratującą przed klęskowymi pojavami szkod-

ników i chorób roślin. Zagadnienie słusznie zdefiniował Krasicki (8) mówiąc: „Umiejętne stosowanie walki chemicznej dla osiągnięcia większych korzyści w produkcji rolnej musi się opierać na wszechstronnej znajomości skutków i następczego działania zastosowanych środków“. Ta znajomość konsekwencji stosowania metody chemicznej w rolnictwie jest zagadnieniem bardzo słabo opracowanym. Jeśli jednak chcemy ograniczyć ujemne skutki stosowanych w ochronie roślin preparatów chemicznych, to musimy sobie jasno zdać sprawę z tego, że walka ze szkodnikami i chorobami roślin jest problemem ekologicznym, a nie technicznym, jak to się obecnie sądzi. Z tego też względu zagadnienie to musi znaleźć dokładne oświetlenie w ścisłych i wszechstronnych badaniach ekologicznych.

Niniejsza praca jest próbą ustalenia niektórych następstw masowego stosowania trutycz. Badania nasze nastawiliśmy na pola ziemniaczane, ponieważ ich chemizacja jest obecnie w Polsce stosunkowo najsilniejsza. Walka ze stonką ziemniaczaną (*Leptinotarsa decemlineata* Say) prowadzona bardzo intensywnie, przy użyciu wielkich ilości środków chemicznych, może najwyraźniej wykazywać swoje uboczne działanie na biocenozę pól uprawnych. Od 1950 roku, w którym nastąpiła wielka inwazja stonki na Polskę, powierzchnia upraw ziemniaczanych poddawanych zabiegom chemicznym stale wzrasta. W 1958 roku wyniosła ona około 600 000 ha, a w 1959 roku przewidziany jest jej dalszy wzrost. W niektórych rejonach Polski, gdzie nasilenie szkodnika jest duże, pola objęte zabiegami chemicznymi zajmują około 15% powierzchni uprawnej.

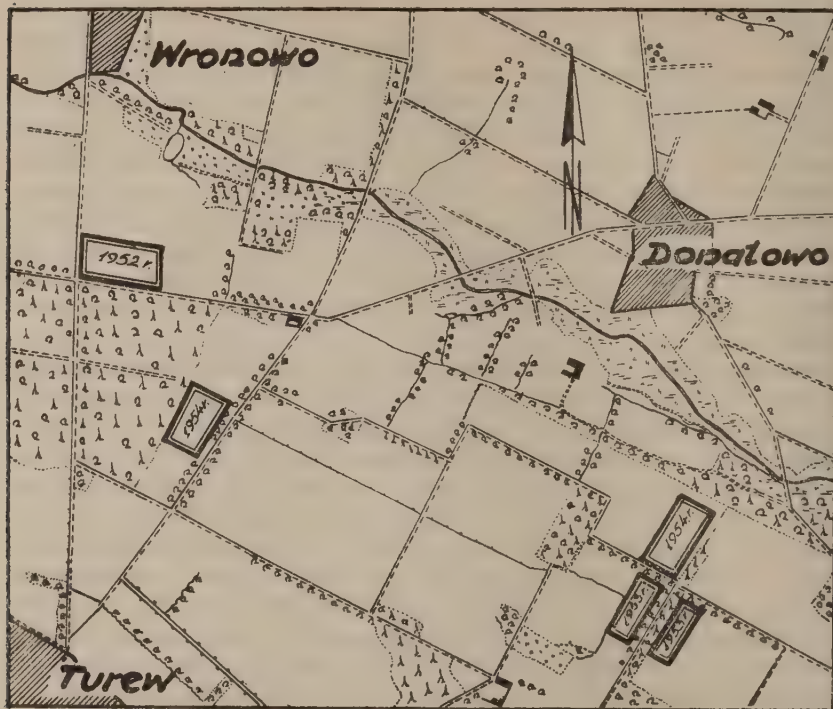
Wymaga to zastanowienia się nad ewentualnymi skutkami zabiegów, aby nie popełnić błędów pociągających za sobą poważne zaburzenia biocenotyczne. Badania, których wyniki zostały tu przedstawione, wykonano w latach 1952–1954 w Stacji Terenowej PAN w Turwi (powiat Kościan, woj. Poznań), gdzie mieści się placówka Instytutu Ochrony Roślin zajmująca się badaniami biocenotycznymi.

W zbieraniu materiałów i ich opracowaniu współpracowali: mgr J. Achremowicz, mgr T. Foksowicz, mgr M. Górny, mgr J. Jodko-Narkiewicz i mgr A. Pacanowski.

Kierownikowi majątku Turew — S. Michałkowskiemu dziękujemy za umożliwienie wykonania pracy na polach gospodarowanych przez niego.

II. OPIS TERENU

Doświadczenia prowadzono w majątku Turew leżącym w pow. Kościan, woj. Poznań, na polach ziemniaczanych w folwarkach Wronowo. Rąbinek i Turew o glebach piaszczystych na glinie — średniej (rys. 1).



Rys. 1. Teren badań

Odczyn gleb mierzony przy zastosowaniu elektrody chinhidrynowej wahał się w granicach od 6,0 do 6,2 pH.

Do doświadczenia w 1952 roku wybrano pole ziemniaków o powierzchni 30 ha w folwarku Wronowo. Kształt pola był prostokątny, teren równy. Od strony południowej pole granoczyło z lasem, od północy z łąką, a z pozostałych stron — z innymi uprawami rolnymi. Historia uprawy przedstawiała się następująco:

1950 r. — plon główny — żyto.

1951 r. — poplon — mieszanka motylkowa spasiona w jesieni na polu.
Po spasienu orka głęboka bez obornika.

1952 r. wiosną — włóka, wywóz mierzwy i jej przyoranie. brony. Sadzenie ziemniaków od 1 do 8. V.

Odmiana „Ród 854” 21 q/ha.

Nawożenie — obornik — 200 q/ha,

sól potasowa — 80 kg/ha,

siarczan amonu — 60 kg/ha.

- Uprawa — po wzejściu ziemniaków brony.
 Redlono 3 razy.
 Opełano 3 razy. Ostatnia pielęgnacja
 dnia 2. VII.
- Zbiór — 20–30. X. — 240 q/ha.

W 1953 roku badania przeprowadzono na terenie folwarku Rąbinek. Do doświadczenia wybrano dwa pola ziemniaczane, każde o pow. około 40 ha. Pola te były przedzielone zadrzewieniem szerokości 12 m, wysokości około 8 m. Zadrzewienie składało się z grochodrzewu i przebiegało z północy na południe. Po stronie zachodniej zadrzewienia znajdowała się droga gruntowa. Pole leżące po wschodniej stronie zadrzewienia posiadało kształt prostokąta. Teren równy. Od strony południowej pole przylegało do lasu, a od wschodniej i północnej do innych upraw rolnych. Historia uprawy była następująca:

1951 r. wiosną — siew mieszanki (owies, łubin).

Nawożenie — sól potasowa — 70 kg/ha,
 superfosfat — 80 kg/ha.

1952 r. jesienią — po spręćcie mieszanki orka z uprawami przedzimowymi, siew żyta ozimego.

Nawożenie — sól potasowa — 40 kg/ha,
 superfosfat — 60 kg/ha,
 saletrzak — 93 kg/ha.

Po spręćcie żyta siew mieszanki motylkowej.

1953 r. wiosną — po spasieniu mieszanki — wywóz obornika i jego przyoranie, brony. Sadzenie ziemniaków dnia 15. V.
 Odmiana — „Dar“, 21 q/ha.

Nawożenie — obornik — 220 q/ha,
 sól potasowa — 100 kg/ha,
 superfosfat — 60 kg/ha,
 siarczan amonu — 40 kg/ha.

Uprawa — po wzejściu ziemniaków — brony.
 Redlono 3 razy. Opełano 2 razy.
 Ostatnią pielęgnację wykonano 10. VII.

Pole ziemniaków po zachodniej stronie zadrzewienia było otoczone innymi polami uprawnymi i posiadało zupełnie podobną historię.

Do badań w 1954 roku wybrano dwa pola leżące w odległości około 2 km i przedzielone prócz tego jeszcze zadrzewieniem śródpolnym (rys. 1). Pole I, położone w odległości około 1 km od Turwi, posiadało powierzchnię około 15 ha, kształt prostokątny, teren równy. Od zachodu graniczyło z lasem, od wschodu z zadrzewieniem ochronnym o nieregularnej szerokości, od południa z sadem, a od północy z gruntami uprawnymi. Historia uprawy tego pola przedstawia się następująco:

W środku każdego $1/2$ -hektarowego poletka wykonano 4-arową powierzchnię chwytą w kształcie kwadratu o bokach 20×20 m. Boki każdej pow. stanowiły dwa równoległe rowki o szerokości 15 cm, głębokości 30 cm. W dno rowków wkopano cylindry blaszane o średnicy 10, długości 30 cm. Celem szybszego odłowu powierzchnię chwytą przecięto jeszcze dwoma rowkami na krzyż tak, że powstały 4 oddzielne kwadraty o bokach 10×10 m. Rowki przecinające powierzchnię łączyły się z rowkiem wewnętrznym stanowiącym granicę powierzchni chwytnej. W ten sposób łowiła się tu tylko nietolna fauna naziemna zasiedlająca 4-arową powierzchnię chwytą. Okazy napływające z terenów sąsiednich odławiały się w zewnętrznym rowku izolacyjnym. Każda powierzchnia chwytą składała się więc z rowków o łącznej długości 204 m oraz z 17 sztuk cylindrów blaszanych.

Wszystkie powierzchnie założono w ciągu jednego dnia. Przy pomocy tak skonstruowanych powierzchni chwytnych chciano m. in. stwierdzić ilościowe występowanie drobnych ssaków oraz przeprowadzić obserwacje, w szczególności nad regeneracją nietolnej fauny naziemnej, następującą po wyjałowieniu na skutek zastosowania trucizn. W wypadku silnego działania preparatów łatwo byłoby przy tej metodzie stwierdzić różnice w odłowach rowków zewnętrznych i wewnętrznych.

Do badań naszych w 1952 roku wzięto 2 trucizny najczęściej podówczas używane do walki ze stonką. Były to DDT oraz arsenian wapnia. Obie trucizny użyto w dwóch formach, tj. do opylania („Gesarol“ oraz Arso-pul) oraz opryskiwania — (Azotox M25 oraz arsenian wapnia). Dobierając w ten sposób trucizny kierowaliśmy się chęcią uchwycenia ewentualnych różnic w działaniu na środowisko trucizn kontaktowych i żołądkowych. Gesarol stosowano w ilości 40 kg/ha, Azotox M 25 — 4 l/ha w 800 litrach wody, Arso-pul — 35 kg/ha, arsenian wapnia — 4 kg/ha w 800 litrach wody. Zabiegi chemiczne wykonano trzykrotnie, mianowicie 14. VIII, 29. VIII oraz 30. IX. Terminy zabiegów nie były związane z rozwojem stonki, ponieważ na badanym polu szkodnik nie występował. Rozkład poszczególnych trucizn na powierzchniach doświadczalnych ustalono losowo uzyskując następujący obraz:

Poletko 1 — Gesarol	Poletko 9 — Azotox M25
„ 2 — Arsenian wapnia	„ 10 — Gesarol
„ 3 — Kontrola	„ 11 — Arsenian wapnia
„ 4 — Arso-pul	„ 12 — Arso-pul
„ 5 — Azotox M25	„ 13 — Kontrola
„ 6 — Kontrola	„ 14 — Arso-pul
„ 7 — Azotox M25	„ 15 — Gesarol.
„ 8 — Arsenian wapnia	

Nielotną faunę naziemną odławiano z cylindrów co drugi dzień o godzinie 7 rano, począwszy od 12. VIII. do 8. X. włącznie.

Zbrane owady po zatruciu eterem przechowywano osobno z rowków wewnętrznych i zewnętrznych oraz z poszczególnych poletek w torebkach papierowych, ważono i preparowano celem oznaczenia.

Makrofaunę glebową obliczano i oznaczano na podstawie analiz glebowych. Analizę wykonano dwukrotnie między pierwszym i drugim zabiegiem chemicznym w dniach 21–23. VIII oraz po wykopkach — 20–25. X. Na każdym poletku wykonano po 3 doły próbne o wymiarach $100 \times 100 \times 50$ cm wybierając wszystkie gołym okiem zauważone okazy. Ziemię wybierano warstwami, co umożliwiło ustalić pionowe rozmieszczenie fauny glebowej.

Faunę lotną naci ziemniaczanej badano przy pomocy czerpaków stosując, zgodnie z instrukcją Komitetu Ekologicznego PAN, 25 uderzeń w 10 powtórzeniach na każdej kombinacji. Odłowów dokonywano z reguły przed- i po zabiegach chemicznych, zawsze między godziną 15 a 17. Materiał po zatruciu umieszczano w spirytusie celem oznaczenia.

Badania drobnych ssaków przeprowadzono na podstawie odłowów do rowków chwytnych wraz z owadami.

Badania avifaunistyczne prowadzono systematycznie w całym okresie badań obserwując ptaki gnieźdzące się na polu i nalatujące tam z sąsiednich biotopów.

W czasie całego okresu prowadzono pełne obserwacje meteorologiczne.

Rok 1953

Powierzchnie doświadczalne użyte w 1952 roku nie spełniły swego zadania. Jak stwierdzono, zagęszczenie poletek było jednak zbyt duże, co mogło wpływać na zatarcie właściwego obrazu. Poza tym okazało się, że opisaną wyżej metodą nie można uzyskać cyfr do ilościowego określenia fauny naziemnej. Z tych względów metodykę w 1953 roku odpowiednio zmodyfikowano. Do doświadczenia wzięto 2 pola ziemniaków w folwarku Rąbinek. Pola te oddzielone były od siebie 12-metrowej szerokości pasem grochodrzewu o wysokości 8 m, który stanowił izolację między polami. Na obu polach wyznaczono po dwie 3-hektarowe powierzchnie (150×200 m), z których jedna była polem poddanym zabiegowi, a druga stanowiła kontrolę. Na każdym polu wykonano po 3 rowki chwytne długości 20 m każdy, szerokości 15 cm i głębokości 30 cm. W dno rowków wkopano cylindry, po 5 w każdy rowek.

W 1953 roku zastosowano te same trucizny co w 1952 roku, jednakże tylko w formie opylania. „Gesarol“ użyto w ilości 40 kg ha, zaś Arso-pul w ilości 35 kg/ha. Zabieg wykonano 2-krotnie, mianowicie 30. VII.

oraz 28. VIII. Również w tym roku zabieg chemiczny nie był podyktowany pojawem stonki, ponieważ szkodnik ten pojawił się na badanych polach tylko w pojedynczych okazach znajdujących przypadkowo w czasie obserwacji.

Odłowy fauny naziemnej i lotnej, gryzoni oraz obserwacje nad awifauną prowadzono w ten sam sposób co roku poprzedniego. Ażeby przekonać się, czy powierzchnie badawcze stanowią wyrównany teren pod względem faunistycznym i czy odłowy prowadzone przy pomocy 3 rowków dostatecznie wyraźnie reprezentują faunę naziemną, przeprowadzono 3 próbne odłowy przed rozpoczęciem badań w dniach 24–30. VII. Wynik obrazuje tabela 1.

Tabela 1

Kontrolne odłowy chrząszczy

Gatunek	Kontrola				DDT				Arsenian wap.				Kontrola			
	Nr rowków chwytnych															
	1	2	3	R-m	4	5	6	R-m	7	8	9	R-m	10	11	12	R-m
<i>Broscus cephalotes</i>	20	14	21	55	26	21	10	57	12	26	20	58	18	15	25	58
<i>Calathus fuscipes</i>	1	2	1	4	1	—	4	5	3	—	—	3	3	1	3	7
<i>Harpalus rufipes</i>	33	10	31	74	15	28	27	70	38	18	8	64	28	11	36	75
Ciężar wszystkich owadów w g	14,39	10,57	12,58	37,54	14,92	14,19	8,01	37,12	11,40	10,60	9,78	31,78	13,24	6,88	14,07	34,19

Jak widać z tabeli, teren badań był zupełnie wyrównany, a pojedyncze rowki wystarczająco charakteryzują teren.

Faunę glebową oznaczano przy pomocy analiz glebowych wykonanych 2-krotnie: przed zabiegami chemicznymi i po wykopkach. Na każdej powierzchni wykonano po 3 doły próbne w każdym terminie.

W 1953 roku wzięto pod uwagę dodatkowe kryteria działania trucizn. a mianowicie: ilość mszyc i zmiany w populacji biedronek. Obliczenie ilości mszyc wykonywano na 100 roślinach idąc po przekątnej pola. Na wytypowanych roślinach obliczano ilość i stan mszyc na 5 liściach górnych. Na każdej więc powierzchni obliczano mszyce na 500 liściach.

Populację biedronek badano na podstawie prób czerpakowych pobieranych co 5 dni na polach zatrutych i kontrolnych.

W czasie wykopów przeprowadzono analizę plonu na poletkach trutych i kontrolnych.

Rok 1954

W tym roku doświadczenie założono na 2 polach odległych od siebie o 2 km. Na każdym polu założono po 2 poletka o powierzchni 3 ha każde, z których jedno było kontrolnym, a drugie podlegało zatruciu. Na każdym z pól znajdowało się 7 rowków chwytanych o długości 20 m każdy. Odłowów fauny naziemnej dokonywano co dzień o godzinie 7 rano w okresie od 6. VII do 30. IX.

Do zabiegu użyto te same preparaty co w 1953 roku, lecz w formie płynnej. Jako preparatu DDT użyto Azotox M40 w ilości 3 l/ha w 600 l wody, zaś arsenian wapnia — w ilości 4 kg/ha w 600 l wody. Zabieg wykonano opryskiwaczem konno-motorowym „Trojak“. Opryski wykonano 2. VIII oraz 19. VIII, przy czym zabieg pierwszy powtórzono nazajutrz, z powodu silnego deszczu, jaki spadł zaraz po pierwszym opryskaniu.

Również w tym roku zabiegi chemiczne nie miały na celu zwalczania stonki, ponieważ szkodnik niemal nie występował na badanych polach.

Wszystkie odłowy prowadzono tak, jak w roku poprzednim.

W czasie wykopków przeprowadzono również w tym roku analizę płonu ziemniaków.

Tabela 2

Wynik analiz glebowych w 1952 roku w szt./m²

Preparat	DDT opyl		Arsenian wapnia oprysk		DDT oprysk		Arsenian wapnia opyl		Kontrola	
Data analizy	20-23 VIII	21-25 X	20-23 VIII	21-25 X	20-23 VIII	21-25 X	20-23 VIII	21-25 X	20-23 VIII	21-25 X
Gatunki										
<i>Melolontha melolontha</i>	0,3	—	1,0	0,1	—	—	0,3	—	—	—
<i>Phyllopertha horticola</i>	6,7	1,7	1,6	1,7	0,6	2,2	1,6	0,7	1,6	5,0
<i>Amphimallus solstitialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3
<i>Anomala aenea</i>	—	—	—	0,1	—	0,1	0,3	—	0,3	0,2
<i>Elateridae (Larvae)</i>	—	2,6	—	1,3	—	1,7	—	2,1	—	1,0
<i>Selatosomus aeneus</i>	—	0,5	—	0,2	—	—	—	0,1	—	—
<i>Lumbricus</i> sp.	9	4	7	8	12	9	5	10	11	9
Razem	16,0	8,8	9,6	11,5	12,6	12,0	7,2	12,9	12,9	15,5

Tabela 3

Wynik analiz glebowych w 1953 roku w szt./m²

Gatunki	Preparat		DDT opyl		Kontrola		Ars. wap. opyl		Kontrola	
	Data analizy		28.VII	20. X	28.VII	20. X	28.VII	20. X	28.VII	20. X
<i>Melolonthinae</i>			1	—	—	—	—	—	1	—
<i>Elateridae</i> (Larvae)			5	9	6	3	14	10	31	45
<i>Carabidae</i> „			—	2	2	—	—	1	1	2
<i>Lumbricus</i> sp.			6	16	23	11	9	4	22	12
Razem			12	27	31	14	23	15	55	59

Tabela 4

Wynik analiz glebowych w 1954 roku w szt./m²

Gatunki	Preparat		DDT oprysk		Kontrola		Ars. wap. oprysk		Kontrola	
	Data analizy		29.VII	19. X	29.VII	19. X	29.VII	19. X	29.VII	19. X
<i>Melolonthinae</i>			1	—	5	1	2	1	4	—
<i>Elateridae</i> (Larvae)			8	7	10	4	20	21	6	7
<i>Carabidae</i> „			—	—	—	—	1	—	2	—
<i>Lumbricus</i> sp.			12	7	11	6	—	—	2	—
Razem			21	14	26	11	23	22	14	7

IV. WPŁYW TRUCIZN NA FAUNĘ GLEBOWĄ PÓL ZIEMNIACZANYCH

Wyniki analiz glebowych wykonane przed i po zabiegach chemicznych na polach doświadczalnych dla poszczególnych lat badań podają tabele 2, 3 i 4. W pierwszym roku badań uwzględniono w tabeli poszczególne gatunki *Melolonthinae*, w następnych latach nie rozbijano ich z uwagi na małe ich ilości. We wszystkich latach przeważały larwy ogrodnicy niszczylistki.

Przeglądając cyfry podane w tabelach trudno zauważyć jakiś wyraźniejszy kierunek zmienności mogący wskazywać na działanie trucizn stosowanych przy zatruwaniu naci. Obniżenie się ilości pewnych gatunków po zabiegach chemicznych jest raczej przypadkowe, nie znajdujące potwierdzenia w innych latach badania. Zresztą zmienność ilości zna-

lezionej egzemplarzy na polach kontrolnych wskazuje na małą wartość dowodową różnic zachodzących na polach trutych.

Można więc przypuszczać, że te ilości preparatów chemicznych jakie po opyleniu, ewentualnie opryskaniu naci ziemniaczanej, znajdują się z biegiem czasu w glebie (na skutek spłukania przez deszcz) nie wpływają w sposób widoczny na makrofaunę glebową. Być może lepszym wskaźnikiem ewentualnego wpływu badanych trucizn byłaby mikroflora, ewentualnie mikrofauna glebowa, tych badań jednak nie prowadziliśmy.

Z tabel powyższych wynika jeszcze jedna uwaga, mianowicie że makrofauna glebowa pól ziemniaczanych jest bardzo uboga. Rzuca się w oczy szczególnie brak larw drapieżnych. Ubóstwo makrofauny glebowej pól ziemniaczanych stoi w związku z częstymi zabiegami agrotechnicznymi stosowanymi na tych polach, a trwającymi od wczesnej wiosny aż do pierwszych dni lipca. Pola badane dzięki dobrej kulturze rolnej nie zawierały znaczniejszej ilości szkodliwej entomofauny.

V. WPŁYW TRUCIZN NA FAUNĘ NAZIEMNĄ PÓL ZIEMNIACZANYCH

Fauna naziemna łowiona w rowki chwytne opisane w metodyce składała się prawie wyłącznie z *Coleoptera*. Całość materiału była preparowana i oznaczana, dzięki czemu uzyskano dość wierny obraz fauny chrząszczy pól ziemniaczanych. W oznaczaniu materiału oddał nam wielką usługę, zmarły w 1954 roku, inż. J. Makólski — ówczesny pracownik Muzeum Zoologicznego w Warszawie, a będący wybitnym specjalistą w systematyce chrząszczy.

Szczegółową analizę faunistyczną oznaczonych materiałów pozostawiamy do dalszego omówienia w specjalnej publikacji, tu natomiast zatrzymamy się tylko nad tymi zestawieniami, które mogłyby odzwierciedlić ewentualne skutki stosowanych preparatów. Takimi wykładnikami mogą być: ilości chrząszczy na polach trutych i kontrolnych oraz krzywe występowania ich przed i po zabiegu.

W okresie prowadzenia badań wyłowiono do rowków chwytnych łącznie 14.025 chrząszcze należące do 109 gatunków. Tabela 5 podaje zestawienie odłowów w poszczególnych latach. Zdecydowaną przewagę posiadają tu *Carabidae*, stanowiące około 95% odłowionych chrząszczy. Skuhra i Novak (21) badając faunę pól ziemniaczanych uzyskali podobne rezultaty stosując metodę pułpkową.

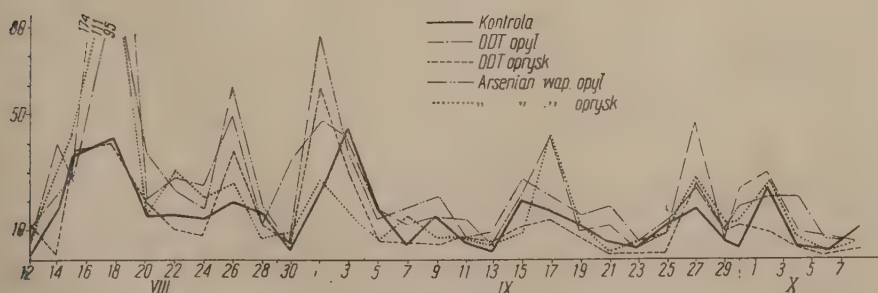
Tabela 5

Odłowry chrząszczy do rowków chwytanych

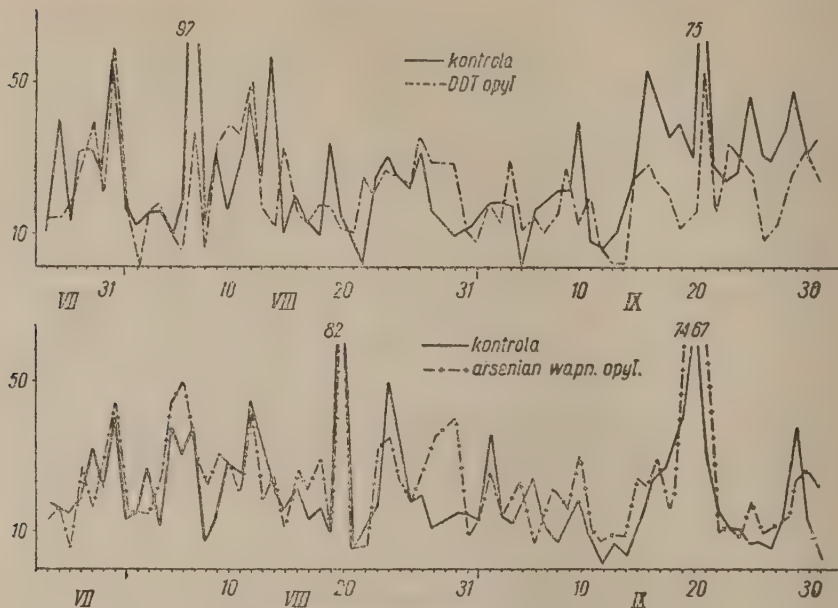
Zabieg \ Rok				
	1952	1953	1954	Razem
Kontrola	886	1090	896	2872
DDT oprysk	710	—	889	1599
DDT opyl	1587	956	—	2543
Kontrola	—	1049	1067	2116
Ars. wap. oprysk	1109	—	1143	2252
" " opyl	1434	1209	—	2643
Razem	5726	4304	3995	14025

Jak widać z tabeli, wahania ilościowe chrząszczy w poszczególnych latach są raczej niewielkie. Na uwagę zasługuje fakt, że odłowry na polach kontrolnych są raczej mniejsze niż na polach trutych, co wskazuje na brak wpływu trucizn na ilościowe występowanie chrząszczy na polach ziemniaczanych. Jest sprawą istotną, jak przedstawia się skład gatunkowy fauny chrząszczy na polach trutych i kontrolnych, by stwierdzić, czy mimo braku większych różnic ilościowych nie występują zmiany w gatunkach. Analiza szczegółowa odnośnych materiałów pozwala na wysnucie wniosków o braku wpływu trucizn na skład gatunkowy fauny naziemnej chrząszczy.

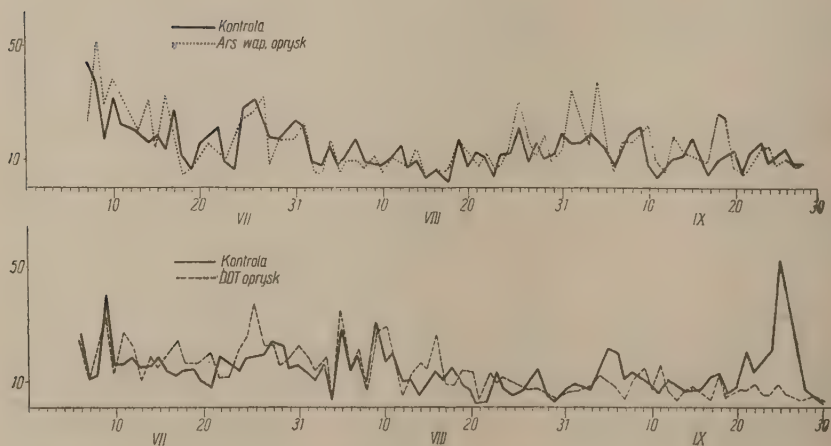
Na rys. 2, 3 i 4 podano w formie wykresów przebieg populacji fauny naziemnej chrząszczy w okresie badań. Wahania ilości chrząszczy odłowionych do rowków chwytanych są znaczne, jednakże nie wskazują one na wpływ trucizn. Przebieg wszystkich krzywych w poszczególne lata jest podobny, co każe wnioskować, że decydujący wpływ na aktywność chrząszczy miały tu raczej czynniki klimatyczne. Porównanie krzywych



Rys. 2. Przebieg populacji fauny naziemnej w 1952 r.



Rys. 3. Przebieg populacji fauny naziemnej w 1953 r.

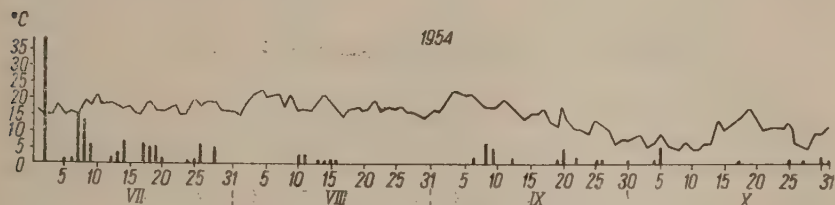


Rys. 4. Przebieg populacji fauny naziemnej w 1954 r.

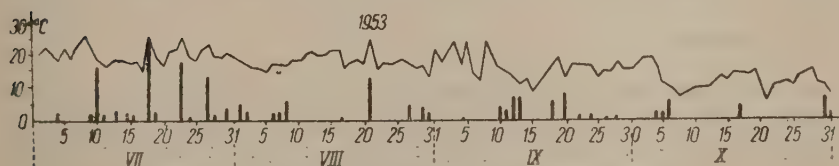
występowania chrząszczy z krzywymi temperatury oraz z opadami w poszczególnych latach podanymi na rys. 5, 6 i 7 przekonują o tym zupełnie wyraźnie.

Wyniki nasze odbiegają od rezultatów Klein-Krautheima (6) oraz Scherney'a (18), którzy stwierdzili duże straty wśród *Carabidae* po zastosowaniu środków owadobójczych.

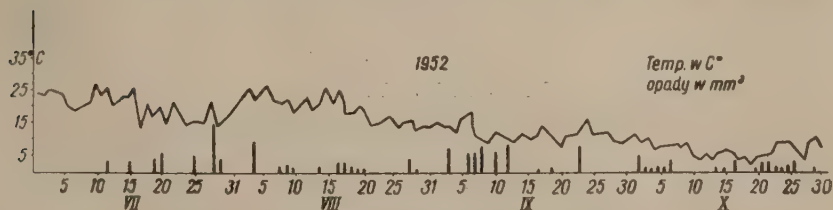
Również Novak i Skuhřavy (14) stwierdzili silne zniszczenie fauny naziemnej po zastosowaniu DDT. Jednakże w tym wypadku autorzy zastosowali aerozole, które mają większą zdolność przenikania między liście i grudki ziemi.



Rys. 5. Krzywa temperatury oraz opady w 1952 r.



Rys. 6. Krzywa temperatury oraz opady w 1953 r.



Rys. 7. Krzywa temperatury oraz opady w 1954 r.

Brak wpływu trucizn na liczebność fauny naziemnej tłumaczyć można w naszym wypadku kilkoma względami. Przede wszystkim wydaje się, że gra tu rolę aktywność dobową tej fauny. Chrząszcze łowione przez nas — to w olbrzymiej większości *Carabidae* o nocnej aktywności. W czasie wykonywania zabiegów przebywały one w ukryciu i dzięki temu nie weszły w kontakt bezpośredni z preparatem DDT, a jego ilości

Tabela 6

Ilościowe zestawienie fauny lotnej w 1952 roku

Kombinacja \ Data	Przed zabiegiem		Po zabiegu	
	25. IX	29. IX	1. X	6. X
Kontrola	229	261	533	243
DDT opyl	77	84	46	24
„ oprysk	45	51	9	8
Ars. wap. opyl	96	216	109	133
„ „ oprysk	202	203	199	148

Tabela 7

Ilościowe zestawienie fauny lotnej w 1954 roku

Kombin. \ Data	13. VII	20. VII	27. VII	1. VIII	2. VIII *	4. VIII	11. VIII	19. VIII *	25. VIII	1. IX	9. IX	17. IX	22. IX
DDT oprysk	190	77	28	73	72	7	1368	1837	133	179	387	164	176
Kontrola	34	43	29	206	45	243	622	798	689	462	473	82	199
Ars. wap. oprysk	76	40	36	286	548	1130	1304	1290	171	188	452	268	93
Kontrola	42	109	29	642	1473	2283	617	1682	474	788	564	241	234

* Data zabiegu

opadłe na ziemię są zbyt małe, by chrząszcz biegając po ziemi mógł się zatruć. Jeśli idzie o arsenian wapnia, to mógłby on zatruwać te chrząszcze pośrednio — mianowicie przy zjadaniu innych owadów zatrutych arsenianem. Ponieważ na polach badanych stonki było bardzo niewiele (pojedyncze chrząszcze lub larwy) przeto taka możliwość nie istniała.

VI. WPŁYW TRUCIZN NA FAUNĘ LOTNĄ PÓL ZIEMNIACZANYCH

1. Analiza ogólna

Wyniki odłowów fauny lotnej na polach doświadczalnych podane są dla 1952 roku w tabeli 6. Odłowy te wykonano tylko przed i po zabiegu chemicznym zastosowanym w dniu 30. IX. Zarówno przed zabiegiem jak i po zabiegu wykonano po 2 odłowy. W materiale odławianym do czerpaka zdecydowaną przewagę miały drobne muchówki. Często też znajdowano pajęczaki (*Arachnoidea*). Prawie zupełnie nie łowiono błonkówek pasożytniczych. Z chrząszczy częstym elementem fauny okazały się biedronki, które opracowano szczegółowo.

Jak widać z tabeli 6, wpływ stosowanych truczyn zaznaczył się bardzo wyraźnie na ilościowym składzie lotnej fauny pól ziemniaczanych. Już przed zabiegiem chemicznym liczebność fauny na polach poddawanych opylaniu czy opryskiwaniu jest znacznie mniejsza niż na polach kontrolnych. Świadczy to o tym, że wcześniej wykonane zabiegi na tych polach — mianowicie w dniach 14. VIII i 29. VIII — zniszczyły faunę lotną, która nie zdołała się zregenerować do czasu wykonania czerpakowań. Poszczególne trucziny działają różnie. Wyraźnie widać, że trucziny kontaktowe, tj. DDT, a szczególnie oprysk emulsją tej trucziny ma skutki trwałe i bardzo silne. Fauna lotna na polach opryskanych tym preparatem zredukowana zostaje niemal do zera i bardzo trudno regeneruje się skutkiem trwałości preparatu na roślinach. W odróżnieniu od DDT truczyna żołądkowa, jaką jest arsenian wapnia, nie wykazuje tak silnego wpływu na faunę lotną.

Tabela 7 podaje wyniki odłowów czerpakowych wykonanych w 1954 roku. Odłowy prowadzono systematycznie w ciągu całego okresu wegetacyjnego zagęszczając je przed zabiegami chemicznymi wykonywanymi w dniach 2. VIII oraz 19. VIII. I tu również widać bardzo wyraźny wpływ emulsji DDT na lotną faunę pól ziemniaczanych. Po każdym zabiegu wykonanym tą truczyną zaznacza się gwałtowny spadek fauny lotnej. Jednakże regeneracja następowała w tym roku o wiele szybciej, tak że po upływie 10 dni po pierwszym zabiegu oraz około 30 dni po drugim zabiegu ilościowy skład fauny na polu trutym był równy z polem kontrolnym. Jeśli idzie o arsenian wapnia, to wynik jest niewyraźny. Pierwszy zabieg nie odbił się ujemnie, natomiast po drugim zabiegu można zaobserwować pewne obniżenie się ilości owadów. Jednakże, biorąc pod uwagę wyraźny spadek ilości owadów w dniu 25. VIII na polach kontrolnych, należy ocenić cyfry uzyskane dla arsenianu wapnia jako niepewne.

2. Wpływ truczyn na pluskwiaki (*Heteroptera*)

W latach 1953–1954 oznaczono wszystkie zebrane pluskwiaki, co pozwoliło na dokładną analizę wpływu stosowanych truczyn na jakościowy i ilościowy skład tych owadów. Materiały odnośnie oznaczali: w 1953 roku T. Bielecka z Zakładu Ekologii PAN, w 1954 prof. dr K. Strawiński — za co na tym miejscu dziękujemy im uprzejmie.

W 1953 roku na polach badanych stwierdzono następujące gatunki pluskwiaków: *Lygus* sp. *Polymerus vulneratus*, *Deraeocoris punctulatus*, *Stenodema virens*, *Orthotylus tenellus*, *Nabis fesus*, *Nabis rugosus*, *Arenocoris falleni*, *Coreus marginatus*, *Rhopalus parumpunctatus*, *Pyrhocris apterus*, *Ovius niger*, *Carpocoris pudicus*, *C. fuscispinus*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*.

Najliczniej w całym okresie badań występowały gatunki z rodzaju *Lygus* stanowiąc około 85% wszystkich odłowionych okazów. Z innych stosunkowo licznie reprezentowany był *Nabis ferus*.

Tabela 8

Ilościowy skład fauny pluskwiaków (*Heteroptera*) w 1953 roku

Data Kombin.	25. VII	30. VII	6. VIII	11. VIII	17. VIII	24. VIII	28.* VIII	2. IX	7. IX	14. IX	19. IX	24. IX	29. IX
Kontrola	19	30	16	61	47	41	18	16	28	11	29	117	13
DDT opyl	27	3	15	56	69	18	20	5	2	0	0	33	21
Kontrola	27	64	4	49	55	53	47	81	40	100	44	61	69
Ars. wap. opyl	5	52	36	16	47	64	21	79	44	101	87	52	71

* Zabieg chemiczny

Tabela 9

Ilościowy skład fauny pluskwiaków (*Heteroptera*) w 1954 roku

Data Kombinacja	13. VII	20. VII	27. VII	1.* VIII	4. VIII	9. VIII	11. VIII	19.* VIII	25. VIII	1. IX	9. IX	17. IX
Kontrola	30	16	9	5	8	2	0	3	39	60	126	55
DDT oprysk	146	52	13	3	1	5	0	4	3	32	0	70
Kontrola	46	88	2	8	10	8	2	3	29	51	132	105
Ars. wap. oprysk	58	35	13	6	7	3	2	2	20	0	130	116

* Zabieg chemiczny

Tabela 8 przedstawia ilościowy skład pluskwiaków na poszczególnych polach w ciągu okresu trwania badań. Pierwszy zabieg chemiczny wykonany 30. VII nie wpłynął na liczebność pluskwiaków, natomiast bardzo silnie zaznaczył się skutek opylania DDT wykonanego w drugim terminie, tj. 27. VIII. Liczebność pluskwiaków na polu zatrutym spadła do zera, a regeneracja następowała powoli. Arsenian wapnia nie wykazał żadnego ujemnego skutku.

W 1954 roku stwierdzono następujące gatunki: *Lygus pubescens*, *L. pratensis*, *L. punctatus*, *Neides tipularius*, *Nabis ferus*, *N. flavomarginatus*, *Carpocoris fuscispinus*, *Adelphocoris lineolatus* i *Eurydema oleracea*. Najliczniej reprezentowane były dwa pierwsze gatunki stanowiąc ponad 95% całości materiału.

Tabela 9 podaje ilościowy skład pluskwiaków na poszczególnych polach w ciągu trwania badań. Wyniki nie są tak wyraźne jak w roku poprzednim, jednakże można zauważyć i tu ujemny skutek opryskiwania preparatem DDT na populację pluskwiaków. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to po drugim zabiegu wykonanym 19. VIII.

3. Wpływ trucizn na biedronki (*Coccinellidae*).

W latach 1953 i 1954 oznaczono szczegółowo skład jakościowy i ilościowy biedronek złowionych w czasie prób czerpakowych. Pozwoliło to na ustalenie wpływu stosowanych trucizn na te chrząszcze.

W 1953 roku stwierdzono na naci ziemniaczanej następujące gatunki biedronek: *Coccinella 7-punctata*, *C. 5-punctata*, *C. 14-pustulata*, *Hippodamia variegata*, *Halyzia 14-punctata*, *H. 22-punctata*, *Micraspis 17-punctata*, *Subcoccinella 24-punctata*, *Propylea 14-punctata*, *Eoxochomus quadripustulatus*. Najliczniej reprezentowane były *Coccinella 5-punctata*, *C. 14-pustulata*, *C. 7-punctata* i *Hippodamia variegata*. Ten ostatni gatunek przeważał szczególnie w późniejszym okresie badań.

Tabela 10

Ilościowy skład biedronek (*Coccinellidae*) w 1953 roku

Data Kombin.	25. VII	30.* VII	6. VIII	11. VIII	17. VIII	28.* VIII	2. IX	7. IX	14. IX	19. IX	24. IX	29. IX	Ra- zem
Kontrola	16	4	5	28	8	9	5	3	0	4	11	2	105
DDT opyl	16	0	1	45	6	0	5	4	7	8	8	5	114
Kontrola	10	14	20	84	19	21	13	11	19	9	7	6	248
Ars. wap. opył	9	2	11	84	42	25	49	25	70	30	9	6	383

* Zabieg chemiczny

Tabela 11

Ilościowy skład biedronek (*Coccinellidae*) w 1954 roku

Data Kombin.	13. VII	20. VII	27. VII	1.* VIII	2. VIII	4. VIII	11. VIII	19.* VIII	25. VIII	1. IX	9. IX	17. IX	Ra- zem
Kontrola	0	1	9	1	12	17	8	13	13	4	8	10	96
DDT oprysk	4	0	2	1	11	1	6	2	3	1	7	5	43
Kontrola	1	1	3	1	5	17	10	7	13	—	12	16	86
Ars. wap. oprysk	2	0	2	1	0	4	3	2	2	—	4	5	25

* Zabieg chemiczny

Tabela 10 podaje ilościowe zmiany biedronek na polach badanych w okresie wegetacyjnym. Jak widać, opylanie preparatami badanymi nie wpłynęło ujemnie na ilość biedronek. DDT nie wykazał właściwie żadnego wpływu, natomiast arsenian wapnia zwiększył nawet populację biedronek w porównaniu z polem nie opylnym. Stoi to przypuszczalnie w związku z opisaną dalej populacją mszyc na liściach ziemniaków. Na

polach opylanych arsenianem wapnia stwierdzono mianowicie 40-krotnie wyższą populację mszyc niż na polu kontrolnym. Tak wysoka ilość mszyc mogła ściągnąć znacznie większą ilość biedronek. Brak ujemnego działania trucizn pylistych na biedronki można tłumaczyć tym, że w wypadku DDT preparat szybko zostaje otrząśnięty z roślin i biedronki nie wchodzą z nim w kontakt w czasie poruszania się po roślinach, natomiast arsenian wapnia, jako trucizna żołądkowa, mógłby wykazać swe szkodliwe działanie dopiero po spożyciu go przez biedronki wraz z opylonymi mszycami. Ponieważ mszyce żerują przeważnie pod liśćmi, nie są w czasie zabiegu pokryte trującym proszkiem.

W 1954 roku stwierdzono następujące gatunki: *Coccinella 7-punctata*, *C. 5-punctata*, *C. 14-pustulata*, *Hippodamia variegata*, *Propylea 14-punctata* i *Subcoccinella 24-punctata*. Podobnie jak w roku poprzednim najliczniej występowały biedronki rodzaju *Coccinella* oraz *Hippodamia variegata*, ta ostatnia szczególnie licznie pod koniec lata.

Wpływ trucizn podaje tabela 11. Wynika z niej, że obie trucizny, zastosowane w formie oprysku, wykazały bardzo wyraźny, ujemny wpływ na populację biedronek, przy czym arsenian wapnia wykazał tu silniejsze działanie niż DDT. Emulsja DDT utrzymując się dłużej na roślinach, działała przewlekłe, nie pozwalając na odnowienie się populacji biedronek. Działanie arsenianu wapnia mogło uzewnętrznić się tylko przez pokrycie mszyc trucizną. Dotarcie trucizny do miejsc żerowania mszyc było w tym wypadku możliwe dzięki stosowaniu opryskiwacza o wysokim ciśnieniu.

4. Wpływ trucizn na populację mszyc (*Aphidodea*)

W latach 1953 i 1954 przeprowadzono obliczenia ilości mszyc na liściach ziemniaków. Odnosne materiały podają tabele 12 i 13. Wynika z nich, że opylanie ewentualnie opryskanie naci ziemniaczanej truciznami owadobójczymi wpływa raczej na zwiększenie populacji mszyc, co

Tabela 12

Ilościowy skład mszyc (*Aphidodea*) w 1953 roku w szt./500 liści

Data Kombinacje							Razem
	24. VII *	7. VIII	17. VIII	26. VIII *	4. IX	21. IX	
Kontrola	1	18	15	8	6	1	46
DDT opyl	7	4	18	10	1	6	46
Kontrola	1	9	6	5	0	0	22
Ars. wap. opyl	2	11	16	14	50	339	431

* Zabieg chemiczny

Tabela 13

Ilościowy skład mszyc (*Aphidodea*) w 1954 roku w szt./500 liści

Kombinacje \ Data	9. VII	20. VII *	3. VIII	16. VIII *	27. VIII	8. IX	23. IX	Razem
Kontrola	24	7	1	23	19	9	0	83
DDT oprysk	53	2	0	42	35	4	0	136
Kontrola	39	8	0	16	20	11	0	94
Ars. wap. oprysk	77	3	0	19	22	16	0	137

* Zabieg chemiczny

szczególnie widać przy truczynach arsenowych. Różnice między populacją mszyc na polach kontrolnych i zatrutych w 1954 roku należy brać ostrożnie, ponieważ cyfry wyjściowe w dniu 9. VII wykazują znacznie wyższe opanowanie pól poddawanych następnie zabiegom w stosunku do pól kontrolnych. Mimo to jednak populacja mszyc raczej ma tendencje do wzrostu na polach zatrutych w porównaniu z polami kontrolnymi. Stoi to przypuszczalnie w związku z niszczeniem wrogów naturalnych mszyc przez zabiegi chemiczne, szczególnie biedronek. Ponieważ istnieje ścisły związek między gęstością porażenia ziemniaków przez mszyce a rozprzestrzenianiem się chorób wirusowych ziemniaka (Rönnebeck (16), przeto wzrost ilości mszyc na polach zatrutowanych DDT lub arsenianem należy uznać jako bardzo niekorzystny dla zdrowotności upraw.

VII. WPŁYW TRUCIZN NA AVIFAUNĘ PÓL ZIEMNIACZANYCH

Obserwacje przeprowadzono w 1952 roku od 5. VIII do 8. X. Badania rozpoczęte w sierpniu nie dały pełnego obrazu zachowania się ptaków na polu ziemniaczanym, gdyż nie uwzględniono tu okresu lęgowego, a jedynie przeloty ptaków. W jednym tylko przypadku świergotek polny miał założone dwa gniazda na polu badanym.

Na terenie badanego pola spotkano następujące gatunki ptaków:

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Świergotek polny | <i>Anthus campestris</i> |
| 2. Skowronek polny | <i>Alauda arvensis</i> |
| 3. Pliszka żółta | <i>Motacilla flava</i> |
| 4. Trznadel | <i>Emberiza citrinella</i> |
| 5. Zięba | <i>Fringilla coelebs</i> |
| 6. Gąsiorek | <i>Lanius collurio</i> |
| 7. Dymówka | <i>Hirundo rustica</i> |

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 8. Pliszka szara | <i>Motacilla alba</i> |
| 9. Myszolów zwyczajny | <i>Buteo buteo</i> |
| 10. Błotniak stawowy | <i>Circus aeruginosus</i> |

Świergotek polny miał założone w badanym terenie dwa gniazda. Dnia 7 i 12. VIII w obu gniazdach obserwowano stare ptaki karmiące pisklęta. Na drugi dzień po truci pła spotkano w jednym gnieździe martwe pisklęta. Po kilku dalszych dniach i w drugim gnieździe zdechły młode. Nie obserwowano starych ptaków na polu. Ponownie pojawiły się świergotki dopiero dnia 23. VIII. Jednak po zastosowaniu ponownego zabiegu w ciągu kilku dni wszystkie ptaki znikły. Cztery świergotki pokazały się jeszcze raz dnia 14. IX.

Skowronek polny obserwowany był jako przelotny w liczbie 10–15 ptaków. W czasie prowadzonych badań ptaki nie założyły żadnego gniazda. Zachowanie się skowronków po truci pła podobne było do zachowania świergotków. Ptaki z pła zginęły. Pojawiły się znów po 10–12 dniach. Skowronki obserwowano ostatni raz dnia 30. IX.

Przed zastosowaniem pierwszego trucia obserwowano na polu 4–6 pliszek żółtych. Po oprysku pliszki znikły. Dnia 2. IX znaleziono martwą pliszkę na polu, gdzie stosowano opyl arsenianem wapnia. We wrześniu nie spotkano już pliszek na tym terenie.

Trznadla obserwowano jedynie dnia 30. IX w ilości dwóch ptaków.

Zięby załatywały rzadko na badane pola w końcu sierpnia i początku września. Dnia 1. IX, tj. na czwarty dzień po truci pła, znaleziono martwą ziębę. Na polu tym stosowano oprysk arsenianem wapnia. Był to ostatni ptak tego gatunku spotkany w ziemniakach.

Z wyżej omówionych gatunków ptaków jedynie świergotek polny, skowronek polny i pliszka żółta należą do fauny pól ziemniaczanych. Pozostałe zaś gatunki — do fauny sąsiednich biotopów.

Stwierdzić wypada, że od chwili zastosowania środków chemicznych zachowanie się ptaków jak i ich liczba zupełnie zmieniły się. Po każdym zabiegu pole pustoszało i ptaki ginęły, pomimo iż na znacznej części ładu ziemniaków nie stosowano preparatów chemicznych. Nagły brak ptaków na badanym polu tłumaczyć można tym, że trują się one stosowanymi insektycydami spożywającymi wraz z załrutymi owadami. Znalezienie dwóch ptaków martwych na polu świadczy o toksycznym działaniu tych preparatów. Z uwagi na to, że doświadczenie prowadzone było na jednym polu ziemniaków, nie dało się wyodrębnić działania poszczególnych środków owadobójczych.

W 1953 roku badania prowadzono na dwu oddzielnych polach ziemniaków przedzielonych pasem zadrzewień.

Metodyka obserwacji była taka sama jak w 1952 roku. Obie powierzchnie doświadczalne przedzielone zadrzewieniem miały takie same warunki

ki ekologiczne, dlatego też skład avifauny omówiony będzie wspólnie. W czasie prowadzonych obserwacji, tj. od dnia 24. VII do 30. IX nie spotkano żadnego gniazda, zatem wszystkie niżej omawiane gatunki ptaków należą do zalatujących.

Na terenach prowadzonych doświadczeń spotykano następujące gatunki:

1. Świergotek polny	<i>Anthus campestris</i>
2. Skowronek polny	<i>Alauda arvensis</i>
3. Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>
4. Płiszka żółta	<i>Motacilla flava</i>
5. Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>
6. Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>
7. Gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>
8. Myszołów zwyczajny	<i>Buteo buteo</i>
9. Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>

Na polach badanych spotkano około 12 skowronków. Po pierwszym opyleniu pola znaleziono przy polu opylonym Arsopulem martwego skowronka. Skowronki, podobnie jak świergotki, przebywały również na polu poza obrębem powierzchni doświadczalnych. Ptaki obserwowano do końca września.

8 trznadli spotykano na obydwu polach. Ptaki gnieździły się w pasie drzew, a niekiedy zalatywały na ziemniaki w celu zdobycia pokarmu nie oddalając się zbyt od zadrzewień. W kilka dni po zastosowaniu pierwszego opylu w jednym z gniazd pisklęta zdechły. Nie udało się stwierdzić, czy stare ptaki także zginęły. Inne trznadle pozostały w polu do końca września.

Znalezienie martwego ptaka oraz martwych piskląt w gnieździe przy polu opylanym arsenianem świadczy o trującym dla ptaków działaniu tego preparatu. Dodać należy, iż po zastosowaniu opylu w ciągu zaledwie kilku dni zniknęły prawie wszystkie ptaki z pola opylanego arsenianem wapnia, a nawet z większej części pola kontrolnego. Ptaki pojawiały się ponownie dopiero po kilkunastu dniach od daty przeprowadzenia zabiegu.

Natomiast przy polu gdzie stosowano opyl DDT nagłych zmian w liczebności ptaków nie notowano. Teren, na którym prowadzono badania, był bardzo ubogi pod względem ilości spotykanych gatunków ptaków. Na obu polach nie obserwowano kuropatwy, bażanta i przepiórki, dlatego też nie można powiedzieć o zachowaniu się tych ptaków przy zastosowaniu trucizn.

W 1954 roku badania przeprowadzano od dnia 6 lipca do dnia 30 września. Różne położenia obranych pod doświadczenia pól wpłynęły na charakter avifauny spotykanej w ziemniakach. Pole trute DDT tworzyło

małą 25 ha enklawę pomiędzy szerokim pasem zadrzewień i lasem. Skład gatunkowy ptaków spotykanych na tym polu znacznie różnił się od składu awifauny pól otwartych. W ziemniakach spotykano stale jedno stado kuropatw, liczące 14 sztuk. Ptaki te od czerwca do drugiej połowy września przebywały i żerowały w ziemniakach. Przy stosowaniu oprysku pola emulsją DDT liczba spotykanych kuropatw nie zmniejszyła się. Należy wnioskować, że DDT nie działa zabójczo na te ptaki.

Do ptaków zalatujących na badany teren należały następujące gatunki:

1. Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>
2. Trznadel	„ <i>citrinella</i>
3. Świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis</i>
4. Skowronek polny	<i>Alauda arvensis</i>
5. Muchołówka żałobna	<i>Musciscapa hypoleuca</i>
6. Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>
7. Mazurek	<i>Passer montanus</i>
8. Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>
9. Wrona siwa	<i>Corvus cornix</i>
10. Gołąb grzywacz	<i>Columba palumbus</i>

Od początku lipca przez sierpień (do 20. VIII) często zalatywały na pole: ortolan, świergotek drzewny, trznadel i skowronek polny. Natomiast zięba, mazurek i muchołówka żałobna pokazywały się rzadko i tylko blisko zadrzewienia. W czerwcu na nie wyrosnięte jeszcze zupełnie ziemniaki zalatywały również z pobliskiego lasu wrony siwe i gołębie grzywacze. Błotniak stawowy krążył nieraz nad polem w poszukiwaniu zdobyczy.

Po zastosowanych opryskach DDT nie znaleziono martwych ptaków, a liczba zalatujących osobników nie zmalała.

Ptaki obserwowane na opryskiwanym jak i pozostałym polu ziemniaków zachowaniem swoim nie różniły się, co daje podstawę do twierdzenia, iż ptaki te były zdrowe.

Pole ziemniaków, na którym stosowano arsenian wapnia, znajdowało się w bardziej otwartej przestrzeni. Skład gatunkowy ptaków na tym polu był znacznie bogatszy niż na poprzednim.

Na badanym terenie gnieździły się następujące gatunki:

1. Skowronek polny	<i>Alauda arvensis</i>
2. Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>
3. Świergotek polny	<i>Anthus campestris</i>
4. Potrzeszcz	<i>Emberiza calandra</i>

Ptaki te już od czerwca do końca września przebywały w ziemniakach. Żerowały nie tylko na polach doświadczalnych, lecz również i w sąsiednich uprawach. Po zastosowaniu oprysku arsenianem wapnia liczba pta-

ków poważnie zmalała — z 8 par lęgowych pozostały zaledwie dwie. Nie znaleziono żadnego martwego ptaka, lecz pisklęta w gnieździe skowronka i pliszki żółtej znajdujące się na powierzchni kontrolnej w ciągu kilku dni po zastosowaniu oprysku — zdechły. Po pierwszym oprysku ptaki nie powtarzały już lęgów. Prócz ptaków lęgowych na badanym polu obserwowano następujące gatunki zalatujące tu okresowo:

1. Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>
2. Wrona siwa	„ <i>cornix</i>
3. Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>
4. Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>
5. Mazurek	<i>Passer montanus</i>
6. Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>
7. Ortolan	„ <i>hortulana</i>
8. Potrzezecz	„ <i>calandra</i>
9. Skowronek polny	<i>Alauda arvensis</i>
10. Świergotek polny	<i>Anthus campestris</i>
11. „ drzewny	„ <i>trivialis</i>
12. Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>
13. Dzierżba gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>
14. Dudek	<i>Upupa epops</i>
15. Myszołów zwyczajny	<i>Buteo buteo</i>
16. Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>
17. Gołąb grzywacz	<i>Columba palumbus</i>

Ptaki najliczniej zalatywały na badany teren w pierwszej połowie lipca, gdy ziemniaki nie były zbyt wyrosnięte. Stada liczące kilkadziesiąt sztuk tworzyły gawrony, które długo i często żerowały w ziemniakach, zbierając pokarm dla młodych. W początku lipca obserwowano także kilkakrotne przeloty dobrze już lotnych młodych gawronów, które żerowały na polu. Czy ptaki zjadały pojawiającą się nielicznie stonkę — nie udało się stwierdzić. Po zastosowaniu oprysku w dniu 2. VIII liczba zalatujących ptaków raptownie zmalała, mimo iż większość tych gatunków częściej przebywała poza trutym polem. Pomiędzy 5 i 10 sierpnia obserwowano kilka zaledwie ptaków. Dopiero około 15 sierpnia pojawiły się ptaki w większych ilościach. Po ponownym oprysku w dniu 19. VIII liczba spotykanych ptaków znowu zmalała. Przez około 10 dni po oprysku nie spotykano żadnych ptaków na badanym polu. Od 5 września obserwowano regularnie na polu 6 skowronków polnych, 3 potrzezecz, 8 trznadli i 6 zięb. Ptaki te pozostały na polu do końca września.

Z naszych badań wynika więc, że stosowanie preparatów arsenowych do zwalczania stonki bardzo ujemnie wpływa na awifaunę w danym te-

renie. Inaczej przedstawia się sprawa z preparatami DDT. Toksyczność ich w stosunku do ptaków nie została stwierdzona, dlatego też w doświadczeniach nie zauważono zmian w zachowaniu i stanie ilościowym ptaków opryskanych lub opylanych DDT.

VIII. WPŁYW TRUCIZN NA GRYZONIE POLNE

W ciągu całego okresu trzyletnich badań prowadzono szczegółowe obserwacje nad wpływem stosowanych trucizn owadobójczych na gryzonie polne.

Rok 1952 charakteryzował się dużą gradacją nornika zwyczajnego (*Microtus arvalis*). Dopiero po ukończeniu doświadczenia, tj. po 10. X zauważono silne wystąpienie epizooecji, która bardzo znacznie zredukowała populację tego szkodnika.

Tabela 14

Odłowy drobnych ssaków w 1952 roku

Gatunki Kombinacje	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Microtus rattachips</i>	<i>Microtus minutus</i>	<i>Apodemus agrarius</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Sorex minutus</i>	<i>Neomys fodiens</i>	<i>Crocidura mimula</i>	<i>Talpa europaea</i>	Razem
Kontrola	700	—	5	9	—	14	2	—	3	—	733
DDT — opyl	681	1	6	8	—	17	4	—	2	—	719
Ars. wap. — opyl	721	—	11	4	—	7	7	2	—	1	723
DDT — oprysk	592	3	5	5	—	8	1	1	—	—	753
Ars. wap. — oprysk	707	—	2	3	1	7	2	—	1	—	615
Razem	3401	4	29	29	1	53	16	3	6	1	3543

Tabela 14 zawiera zestawienie wszystkich odłowionych zwierząt w 1952 roku. Zarówno na powierzchniach kontrolnych, jak i poddawanych zabiegom chemicznym wahania w ilości złowionych zwierząt są podobne. Najliczniej łowił się nornik zwyczajny (*Microtus arvalis*). Jest to zrozumiałe, gdyż pojaw jego w tym czasie zbliżony był do masowego. Inne gryzonie występowały nielicznie. Na dziesięć stwierdzonych gatunków, pięć reprezentowały ssaki owadożerne. Wśród nich złowiono sześć okazów rzadkiego na ogół gatunku zębiełka karliczka (*Crocidura mimula* Mill.). Jak podaje Simm (19 gatunku tego nie notowano w przedwojennych granicach Polski).

Wyniki odłowów z 1953 roku ilustruje tabela 15. I w tym roku nornik wykazywał na terenie badań wysoką gradację. Zwierzęta nie reagowały bezpośrednio na zabiegi chemiczne.

Tabela 15

Odłowcy drobnych ssaków w 1953 roku

Kombinacje	Gatunki	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Microtus rattachips</i>	<i>Microtus minutus</i>	<i>Apodemus agrarius</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Neomys fodiens</i>	<i>Crocidura mimula</i>	Razem
Kontrola		198	3	3	6	6	7	—	—	223
DDT — opyl		166	1	2	2	4	5	—	1	181
Ars. wap. — opyl		232	6	4	3	3	4	—	1	253
Kontrola		277	3	2	5	6	5	1	1	300
Razem		873	13	11	16	19	21	1	3	957

Tabela 16

Odłowcy drobnych ssaków w 1954 roku

Kombinacje	Gatunki	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Microtus minutus</i>	<i>Apodemus agrarius</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Sorex minutus</i>	<i>Crocidura mimula</i>	Razem
Kontrola		37	1	1	1	6	4	—	50
DDT — oprysk		42	—	2	3	6	6	—	59
Kontrola		39	1	1	3	1	3	2	50
Ars. wap.—oprysk		33	—	—	3	5	9	—	50
Razem		151	2	4	10	18	22	2	209

W 1954 roku (tabela 16) gradacja nornika zwyczajnego była bardzo niska na skutek ubiegłorocznej epizooji. Przebieg odłowów zarówno na polach opryskiwanych jak też i kontrolnych nie wykazuje istotnych różnic ani w składzie gatunkowym, ani też w ilości odłowionych egzemplarzy.

W ciągu trzyletnich badań złowiono ogółem 4709 sztuk zwierząt należących do 10 gatunków.

Tak bogaty materiał upoważnia do wysunięcia wniosku o braku ujemnego wpływu stosowanych przeciw stoncy insektycydów dla gryzoni polnych. Skuratowicz (20) na podstawie wieloletnich obserwacji prowadzonych na obszarze całej Polski wysuwa nawet przypuszczenie, że środki owadobójcze, szczególnie kontaktowe, niszczą faunę pasożytniczą gryzoni — głównie pchły — a tym samym utrudniają szerzenie się epizooji. Dlatego też według Skuratowicza (20), na terenach intensywnie opylanych lub opryskiwanych preparatami DDT liczebność drobnych ssaków może się utrzymywać na wysokim poziomie w ciągu kilku lat.

IX. WPŁYW TRUCIZN NA PLONOWANIE ZIEMNIAKÓW

Wpływ zabiegów chemicznych na plonowanie interesował nas nie od strony ewentualnego wzrostu plonu na skutek likwidacji żeru stonki, ponieważ występowanie tego szkodnika było minimalne. Chodziło nam raczej o stwierdzenie ewentualnego wpływu insektycydów bezpośrednio na plon.

We wszystkich latach badań obserwowano ponowne zakwitanie ziemniaków traktowanych preparatami DDT. Zakwitanie powtarzało się po każdym zabiegu. W 1953 roku przeprowadzono szczegółowe obliczenia po drugim opylaniu DDT wykonanym 28. VIII. Do obliczeń brano rośliny z 6 poletek o powierzchni 1 m² każde z różnych miejsc badanych pól. W wyniku, w dniu wykonania obliczeń, tj. 7. IX na polu kontrolnym na badanych 24 roślinach znaleziono jeden kwiat i trzy zamarłe pączki. Natomiast na 24 roślinach rosnących na polu opylonym DDT zebrano 37 kwiatów oraz 66 zdrowych pąków. Zagadnienie to, mające charakter fizjologiczny, musi być dokładniej zbadane w specjalnych doświadczeniach.

Jeśli idzie o plon bulw i ich skrobiowość na polach trutych i kontrolnych w 1953 roku, to wyniki podaje tabela 17.

Tabela 17

Plon i skrobiowość ziemniaków z poletek trutych i kontrolnych

Preparat	Waga plonu w kg	% skrobi
Kontrola	16,4	13,8
DDT opyl	19,9	12,9
Kontrola	23,0	15,3
Ars. wap. opyl	23,0	14,9

Cyfry podane w tabeli są to wartości średnie otrzymane z 15 poletek, każde o powierzchni 18 m². Analiza statystyczna cyfr wykazała brak istotnych różnic, przeto należy stwierdzić, że stosowane preparaty nie wykazały bezpośredniego wpływu na plon ziemniaków. Również nie stwierdzono wpływu preparatów owadobójczych na plonowanie roślin wysiewanych w latach następnych na badanych powierzchniach.

X. WNIOSKI

Reasumując trzyletnie badania nad wpływem preparatów owadobójczych na biocenozę pól ziemniaczanych można wysnuć następujące wnioski:

1. Zarówno preparaty DDT jak i arsenian wapnia niezależnie od form stosowania (opryskiwanie czy opylanie) nie miały wpływu na skład gatunkowy i liczebność fauny glebowej badanych pól. Fauna ta składała się w naszym wypadku głównie z drutowców i pędraków.

2. Obie trucizny nie wykazały wpływu na populację fauny naziemnej chrząszczy, która w naszych badaniach składała się głównie z biegaczowatych (*Carabidae*). Można przypuszczać, że ilości preparatów DDT dochodzących poprzez rośliny do ziemi są zbyt małe, by spowodować znaczniejszą śmiertelność chrząszczy poruszających się po ziemi. Arsenian wapnia mógłby zatruwać drapieżne biegaczowate poprzez zatrucie owadów roślinożernych. Ponieważ na polach badanych niemal nie występowała stonka, przeto ta droga działania trucizn żółdkowych nie mogła zaistnieć.

3. Wpływ DDT na faunę lotną pól ziemniaczanych uwidocznił się we wszystkich naszych badaniach. Po każdym zabiegu populacja lotna fauny naci ziemniaczanej silnie spadała, co szczególnie uwidoczniło się przy zastosowaniu emulsji DDT. Przyjmując, że w tym elemencie fauny pól ziemniaczanych mogą znajdować się ewentualne pasożyty stonki ziemniaczanej, należy stwierdzić, że trucizny na bazie DDT stanowią niebezpieczeństwo dla tych owadów. Trucizna żółdkowa nie miała wpływu na lotną faunę naci ziemniaczanej.

4. Szczegółowe badania wykonane nad pluskwiakami (*Heteroptera*) naci ziemniaczanej wykazały, że owady te silnie reagują na DDT zarówno w formie opylu jak i oprysku. Po zabiegach wykonanych tymi preparatami populacja pluskwiaków spadała czasem do zera, a regeneracja postępowała powoli. Przyjmując, że wśród pluskwiaków mogą znajdować się gatunki niszczące złoża jaj i młode larwy stonki (F r a n z 1957) należy uznać DDT za poważną przeszkodę w formowaniu się oporu środowiska przeciw stonce. Trucizny arsenowe nie wykazały ujemnych skutków.

5. Wpływ trucizn owadobójczych na biedronki badano w ciągu 2 lat. Okazało się, że DDT i arsenian wapnia stosowane w formie opylania nie wykazały ujemnego skutku na biedronki. Tłumaczymy to przebywaniem tych chrząszczy pod liśćmi w czasie wykonywania zabiegów i małą trwałością trucizn na roślinach. Natomiast te same trucizny zastosowane w formie płynnej obniżyły bardzo silnie populację biedronek. Trwałość obu trucizn jest w wypadku opryskiwania dużo większa, a wykonanie zabiegu aparatem dającym duże ciśnienie umożliwia dotarcie trucizn również pod liście. Ponieważ biedronki i ich larwy są aktywnymi tępicielami złoża jajowych stonki, przeto uboczne działanie insektycydów płynnych należy ocenić jako poważną przeszkodę w regulacji liczebności stonki przez te pożyteczne chrząszcze.

6. Obliczanie gęstości porażenia liści ziemniaczanych przez mszyce wykazało na ogół zwiększenie populacji mszyc na polach poddawanych truciznie. Stoi to z pewnością w związku z ujemnym działaniem trucizn na owady odżywiające się mszycami. Ponieważ mszyce są głównymi przenosicielami chorób wirusowych ziemniaków, przeto wzrost ich liczebności po zastosowaniu DDT lub arsenianu wapnia uznać należy za moment bardzo niekorzystny. Wydaje się, że lepszy dobór trucizn może usunąć ten mankament.

7. Trucizny arsenowe stanowią wielkie niebezpieczeństwo dla awifauny pól uprawnych. W ciągu trzyletnich obserwacji stwierdzono wielokrotnie wypadki śmiertelnych zatruc u ptaków owadożernych odwiedzających pola zatrute. Stwierdzono też, że ptaki unikają pól zatrutych preparatami arsenowymi. Preparaty DDT nie wykazały ujemnego wpływu na avifaunę.

8. Ani trucizny DDT, ani arsenowe nie wykazały w naszych badaniach wpływu na drobne ssaki. Ani roślinożerne gryzonie, ani owadożerne drobne zwierzęta nie reagowały na trucizny. Nie znajdowano martwych okazów z oznakami zatruc, ani też nie stwierdzono różnic między powierzchniami trutymi i kontrolnymi.

9. Stosowane trucizny nie miały wpływu na plonowanie ziemniaków, ani na plony roślin sianych na tych polach w latach następnych. Stwierdzono natomiast, że ziemniaki opylone lub opryskane preparatami DDT zakwitają ponownie po każdym zabiegu. Nie miało to jednak wpływu na plon, ani na zawartość skrobi w bulwach.

10. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że walka chemiczna ze stonką ziemniaczaną posiada pewne poważne mankamenty, które ujemnie odbijają się na biocenozie pól ziemniaczanych. Niektóre z nich można usunąć przez właściwszy dobór preparatów (zagadnienie mszyc), inne zaś wymagają głębszych badań ekologicznych i toksykologicznych. Wyniki nasze potwierdzają wcześniej sformułowany pogląd, że walka ze szkodnikami jest zagadnieniem ekologicznym, a nie technicznym.

Streszczenie

Szerokie stosowanie insektycydów w rolnictwie nasuwa konieczność dokładnego poznania ubocznych skutków preparatów.

Autorzy podjęli badania, by wyjaśnić zmiany zachodzące w biocenozie pól ziemniaczanych po zastosowaniu preparatów używanych w Polsce do zwalczania stonki ziemniaczanej. We wstępie autorzy podają dokładny przegląd literatury traktującej o zaburzeniach w biocenozie po zabiegach chemicznych. Własne badania prowadzono w latach 1952 do 1954 na terenie Stacji Badawczej w Turwi pod Poznaniem. Rys. 1 podaje plan sytuacyjny pól badanych.

Faunę glebową badano przy pomocy analiz glebowych; faunę naziemną łowiono do rowków chwytnych z wkopanymi w dno cylindrami metalowymi; faunę lotną

naci odławiano czerpakami. Szczegółowo badano *Heteroptera*, *Coccinellidae* i gęstość porażenia liści przez mszyce. Wpływ trucizn na drobne ssaki badano przez odłow ich do rowków chwytnych, a avifaunę badano przez bezpośrednie obserwacje w polu. W czasie zbiorów przeprowadzono analizę plonów ziemniaków.

W 1952 roku doświadczenie założono na jednym 30 ha polu, wydzielając na nim 15 pól półhektarowych.

Zastosowano opryskiwanie DDT i arsenianem wapnia oraz opylanie tymi preparatami. Każdy środek stosowano w 3 powtórzeniach zostawiając 3 poletka jako kontrolne. Rozkład poletek był losowy.

Metodyka zastosowana w 1953 roku była nieco inna. Chodziło o to, by pola trute i kontrolne były bardziej odległe od siebie. W tym celu wzięto 2 duże pola o powierzchni 40 ha każde, oddzielone od siebie pasem leśnym o szerokości 12 m. Na każdym polu wydzielono 2 powierzchnie 3 ha, z czego jedna była truta, druga — kontrolna. Zastosowano te same preparaty, lecz tylko w formie opylania.

W 1954 roku badania wykonano również na 2 polach o powierzchni 15 ha i 25 ha, odległych od siebie o 2 km. Metodyka była taka sama jak w roku poprzednim. Zastosowano te same trucizny, lecz w formie opryskiwania.

Zabiegi chemiczne wykonano w następujących terminach:

1952 — 14. VIII, 29. VIII i 30. IX

1953 — 30. VII i 28. VIII

1954 — 2. VIII i 15. VIII

Terminy zabiegów nie były ściśle dopasowane do biologii stonki, ponieważ szkodnik ten na polach badanych nie występował w większym nasileniu.

W wyniku badań stwierdzono następujące fakty:

1. Zarówno preparaty DDT jak i arsenian wapnia niezależnie od form stosowania (opryskiwanie czy opylanie) nie miały wpływu na skład gatunkowy i liczebność fauny glebowej badanych pól. Fauna ta składała się w naszym wypadku głównie z drutowców i pędraków (tabela 2, 3, 4).

2. Obie trucizny nie wykazały wpływu na populację fauny naziemnej chrząszczy (tabela 5 oraz rysunki 2, 3 i 4), która w naszych badaniach składała się głównie z biegaczowatych (*Carabidae*). Można przypuszczać, że ilości preparatów DDT dochodzących poprzez rośliny do ziemi są zbyt małe, by spowodować znaczniejszą śmiertelność chrząszczy poruszających się po ziemi. Arsenian wapnia mógłby zatruwać drapieżne biegaczowate poprzez zatrucie owadów roślinożernych. Ponieważ na polach badanych niemal nie występowała stonka, przeto ta droga działania trucizn żołądkowych nie mogła zaistnieć. Zmiany populacji fauny naziemnej związane są raczej z przebiegiem pogody (rysunki 5, 6 i 7).

3. Wpływ DDT na faunę lotną pól ziemniaczanych uwidocznił się we wszystkich naszych badaniach (tabela 6). Po każdym zabiegu populacja lotna fauny naci ziemniaczanej silnie spadała, co szczególnie uwidoczniło się przy zastosowaniu emulsji DDT (tabela 7). Przyjmując, że w tym elemencie fauny pól ziemniaczanych mogą znajdować się ewentualne pasożyty i drapieżniki stonki ziemniaczanej, należy stwierdzić, że trucizna na bazie DDT stanowi niebezpieczeństwo dla tych owadów. Trucizna żołądkowa nie miała wpływu na lotną faunę naci ziemniaczanej.

4. Szczegółowe badania wykonane nad pluskwiami (*Heteroptera*) naci ziemniaczanej wykazały, że owady te silnie reagują na DDT zarówno w formie opylu jak i oprysku (tabela 8 i 9). Po zabiegach wykonanych tymi preparatami popu-

lacja pluskwiaków spadała czasem do zera, a regeneracja postępowała powoli. Przyjmując, że wśród pluskwiaków mogą znajdować się gatunki niszczące złoża jaj i młode larwy stonki należy uznać DDT za poważną przeszkodę w formowaniu się oporu środowiska przeciw stonce. Trucizny arsenowe nie wykazywały ujemnych skutków.

5. Wpływ trucizn owadobójczych na biedronki badano w ciągu 2 lat (tabele 10 i 11). Okazało się, że DDT i arsenian wapnia stosowane w formie opylania nie wykazały ujemnego skutku na biedronki. Tłumaczymy to przebywaniem tych chrząszczy pod liśćmi w czasie wykonywania zabiegów i małą trwałością trucizn na roślinach. Natomiast te same trucizny zastosowane w formie płynnej obniżyły bardzo silnie populację biedronek. Trwałość obu trucizn jest w wypadku opryskiwania dużo większa, a wykonanie zabiegu aparatem dającym duże ciśnienie umożliwia dotarcie trucizn również i pod liście. Ponieważ biedronki i ich larwy są aktywnymi tępiciełami złoży jajowych stonki, przeto ubeczne działanie insektycydów płynnych należy ocenić jako poważną przeszkodę w regulacji liczebności stonki przez te pożyteczne chrząszcze.

6. Obliczanie gęstości porażenia liści ziemniaczanych przez mszyce wykazało na ogół zwiększenie populacji mszyc na polach poddawanych truciznie (tabele 12 i 13). Stoї to z pewnością w związku z ujemnym działaniem trucizn na owady odżywiające się mszycami. Ponieważ mszyce są głównymi przenosicielami chorób wirusowych ziemniaków, przeto wzrost ich liczebności po zastosowaniu DDT lub arsenianu wapnia uznać należy za moment bardzo niekorzystny. Wydaje się, że lepszy dobór trucizn może usunąć ten mankament.

7. Trucizny arsenowe stanowią wielkie niebezpieczeństwo dla awifauny pól uprawnych. W ciągu trzyletnich obserwacji stwierdzono wielokrotnie wypadki śmiertelnych zatruc u ptaków owadożernych odwiedzających pola zatrute. Tak np. w 1952 roku znaleziono martwe pisklęta *Anthus campestris* na drugi dzień po zastosowaniu trucizn w dwóch gniazdach założonych na polu doświadczalnym. Również w tym roku znaleziono martwego ptaka *Motacilla flava* oraz *Fringilla coelebs*. W 1953 roku przy polu trutym arsenianem znaleziono martwego ptaka *Alauda arvensis* i martwe pisklęta *Emberiza citrinella*. W 1954 r. w gniazdach założonych na polu trutym arsenianem wapnia znaleziono martwe pisklęta *Alauda arvensis* i *Motacilla flava*. Stwierdzono też, że ptaki unikają pól zatrutych preparatami arsenowymi. Preparaty DDT nie wykazały wpływu na awifaunę.

8. Ani trucizny DDT, ani arsenowe nie wykazały w naszych badaniach wpływu na drobne ssaki (tabele 14, 15 i 16). Ani roślinożerne gryzonie, ani owadożerne drobne zwierzęta nie reagowały na trucizny. Nie znajdowano martwych okazów z oznakami zatruc ani też nie stwierdzono różnic między powierzchniami trutymi i kontrolnymi.

9. Stosowane trucizny nie miały wpływu na plonowanie ziemniaków (tabela 17), ani na plony roślin sianych na tych polach w latach następnych. Stwierdzono natomiast, że ziemniaki opylone lub opryskane preparatami DDT zakwitają ponownie po każdym zabiegu. Nie miało to jednak wpływu na plon, ani na zawartość skrobi w bulwach.

10. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że walka chemiczna ze stonką ziemniaczaną posiada pewne poważne mankamenty, które ujemnie odbijają się na biocenozie pól ziemniaczanych. Niektóre z nich można usunąć przez właściwy dobór preparatów (zagadnienie mszyc), inne zaś wymagają głębszych badań ekologicznych i toksykologicznych. Wyniki nasze potwierdzają pogląd, że walka ze szkodnikami jest zagadnieniem ekologicznym, a nie technicznym.

LITERATURA

1. Blair A., Groves J. R. — 1952 — Journ. ecology Ent. 44, 344.
2. Clausen C. P. — 1936 — Annal. ent. Soc. Amer., 29, 201.
3. De Bach P., Barlett B. — 1951 — Journ. hort. Sci., 27, 14.
4. Hoffman C. H., Merkel E. P. — 1948 — Journ. econ. Ent. 41, 464.
5. Isely D. — 1946 — Bull. Ark. Agric. Exp. Sta., No 462, 29 pp.
6. Klein-Krauthelm F. — 1953 — „Zur Ökologie des Kartoffelkäfers, seine natürlichen Feinde und ihre Schädigung durch moderne Insecticide“. Mitteilungen Biolog. Zentralanstalt, Berlin-Dahlem 75, 37-41 pp.
7. Koebel F. — 1942 — „Obstbau und Bienenzucht“ Beihefte zur Schweiz. Bienenzeitung B. 1. H. 3.
8. Krasicki J. — 1955 — „Chemia środowiska“. Referat wygłoszony na sesji naukowej PAN.
9. Leppik E. — 1948 — „Über die Evolution der Blüte“. Sonderbrief aus der Staatlichen Lehr- und Forschungsanstalt f. Gartenbau in Weihenstephan. Oktober.
10. Lord F. T. — 1947 — Canad. Ent., 79, 196.
11. Massee A. M. — 1951 — „Synopsis of the world literature on the fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* (C. L. Koch, 1835) and its predators, by Groves, Joan, R. (London Commonwealth Institute of Entomology).
12. Nel R. I. — 1942 — Journ. ent. Soc. S. Afr., 5, 118.
13. Newson L. D., Smith C. E. — 1949 — Journ. econ. Ent. 42, 904.
14. Novák K., Skuhřavý — 1957 — „Vliv aerosolu DDT na některé druhy hmyzu v bramboríštích“. Zoologické listy, R. VI (XX), C. 1, pp. 41-52.
15. Pickett A. O. — 1948 — Ent. Soc. Ontario, 79th Ann. Rept., Ontario, 5 pp.
16. Pickett A. O. — 1949 — Canad. Ent. 81, 67.
17. Rönnebeck W. — 1955 — Beziehungen zwischen Befall mit Virusüberträgern und Virusausbreitung im Kartoffelfeld“. Referat auf. d. Vers. d. Saatgutankerker der Landwirtschaftskammer Hessen-Nassau, Friedberg 22. Juni 1955.
18. Scherney — 1955 — „Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Feldkulturen“. Zeitschrift für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Heft 2, pp. 49-73.
19. Simm — 1952 — „Żębielek karliczek (*Crocidura mimula* Miller) w Polsce“. PAN. Documenta Physiographica Poloniae. Kraków 1952.
20. Skuratowicz W. — 1957 — „Uwagi o pojawach gryzoni polnych w Polsce w latach 1945-1955“. Ekologia Polska, Seria B, Tom II, Zesz. 1, pp. 3-16.
21. Skuhřavý V., Novák K. — 1957 — „Entomofauna bramboříšté a její vývoj“. Rozpravy Československé Akademie Véd. R. 67, S. 7, pp. 1-50.
22. Smith G. L., Fontenot J. A. — 1942 — Journ. econ. Ent., 35, 596.
23. Solomon M. E. — 1955 — „Das Gleichgewicht von Insektenbevölkerung und die chemische Schädlingsbekämpfung“. Autorisierte Übersetzung aus dem Englischen durch J. Franz. Sonderdruck aus „Zeitschrift für angewandte Entomologie“. B. 37, Heft 1, pp. 110-121.
24. Wille J. E. — 1951 — Journ. econ. Ent. 44, 13.
25. Wilusz Z. — 1949 — „Z badań nad ekologią drobnych ssaków“. Praca Zakładu Dendrologii i Pomologii — Kórník 1952.

ВЛИЯНИЕ МАССОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЯДОХИМИКАТОВ НА ЗООЦЕНОЗ КАРТОФЕЛЬНЫХ ПОЛЕЙ

Резюме

Массовое применение инсектицидов в сельском хозяйстве делает необходимым подробное изучение косвенного действия препаратов.

Авторами исследовались изменения происходящие в биоценозе картофельных полей после внесения препаратов применяемых в Польше в борьбе с колорадским жуком.

В работе представлен подробный литературный обзор по вопросу нарушений в биоценозе вызванных химическими мероприятиями.

Собственные исследования проводились в 1952-54 году в Турви под Познанью — опытной станции Института Защиты Растений. План исследуемых полей представлен на Рис. 1. Для исследований почвенной фауны производились анализы почвы, ловля наземной фауны происходила при помощи ловчих канавок с металлическими цилиндрами, для лова летающей энтомофауны применялись энтомологические сачки. Подробно исследовались *Heteroptera*, *Coccinellidae* и численность тлей на листьях. Влияние ядов на мелких млекопитающих исследовалось после их улова в ловчие канавки. Наблюдения авифауны производились непосредственно в поле.

Во время уборки картофеля проводился анализ урожая. В 1952 г. опыты проводились на поле площадью 30 га, разделенном на 15 участков. В опытах применялись методы опыливания и опрыскивания препаратом ДДТ и арсената кальция. Каждый препарат исследовался в 3 повторениях с 3 контрольным участками. Участки распределялись методом жеребьевки. В 1953 г. применялась несколько иная методика. Поля обработанные и контрольные были расположены друг от друга на значительное расстояние. Два, опытных поля каждое площадью 40 га были отделены полосой леса шириной 12 м. На каждом поле было выделено по 2 участка площадью 3 га каждый, при чем один был обрабатываемый, второй контрольный. Применялись те же препараты, но только в виде дустов.

В 1954 г. исследования также проводились на 2 полях, одно площадью 15 га, второе 25 га, отделенных на расстояние 2 км. Испытывались те же препараты методом опрыскиваний.

Химические мероприятия производились в следующие сроки:

1952 — 14.8., 29.8 и 30.9

1953 — 30.7 и 28.8

1954 — 2.8 и 15.8.

Сроки проводимых мероприятий не были точно согласованы с биологией колорадского жука, так как вредитель выступал на опытных участках лишь в незначительном количестве.

Установлено следующее:

1. Препараты ДДТ и арсената кальция, независимо от метода применения (опыливание или опрыскивание) не влияли на видовой и количественный состав почвенной фауны опытных полей. На исследованных участках в состав фауны входили главным образом проволочники и личинки майских жуков (Таб. 2, 3 и 4).

2. Применяемые яды не влияли на популяцию наземной фауны жуков (Таб. 5. Рис. 2, 3, 4), в состав которой входили главным образом жужелицы (*Carabidae*). Можно предположить, что количество препаратов ДДТ переходящее между растениями в почву

не слишком велико и не вызывает значительной смертности жуков находящихся на поверхности почвы. Арсенат кальция может вызывать смертность хищных *Carabidae* через отравление насекомых-фитофагов. Так как на исследованных полях почти не было колорадских жуков, эта возможность действия кишечного яда не реализовалась. Наблюдаемые изменения в популяции наземной фауны были видимо связаны с климатическими условиями (Рис. 5, 6 и 7).

3. Влияние ДДТ на летающую фауну картофельных полей обнаружилось во всех наших исследованных (Таб. 6). После каждого внесения препарата численность летающей фауны картофельной ботвы резко уменьшалась, особенно в случае применения эмульсии ДДТ (Таб. 7). Учитывая возможность существования в этой части фауны картофельных полей паразитов и хищников колорадского жука, следует прийти к заключению что яды основанные на ДДТ являются опасной угрозой для этой группы полезных насекомых. Кишечные яды не влияли на летающую фауну картофельных полей.

4. Подробные исследования *Heteroptera* картофельной ботвы обнаружили сильную реакцию этих насекомых на препараты ДДТ, в виде опыливания и опрыскивания (Таб. 8 и 9). В некоторых случаях популяция *Heteroptera* почти совсем уничтожалась, а регенерация пастушала очень медленно. Принимая во внимание, что среди *Heteroptera* могут находиться виды уничтожающие яйцекладки и личинки раннего возраста колорадского жука, следует признать это действие ДДТ значительным препятствием для возникновения устойчивости среды к колорадскому жуку. Препараты арсената кальция не производили вредного действия.

5. Влияние инсектицидов на тлевые коровки исследовалось на протяжении 2 лет (Таб. 10 и 11). ДДТ и арсенат кальция применяемые в виде дустов не производили вредного действия. Это объясняется по мнению авторов, малой устойчивостью препаратов и тем, что во время опыливания тлевые коровки находятся большей частью под листьями. Эти же яды примененные в виде растворов, значительно снизили численность тлевых коровок. Это указывает на гораздо большую устойчивость опрыскиваний и на проникновение ядов на нижние части листьев при сильном давлении аппаратов. Поскольку тлевые коровки и их личинки в значительной степени уничтожают яйцекладки колорадского жука, следует признать косвенное действие инсектицидов применяемых в виде растворов резко отрицательным фактором препятствующим снижению численности колорадского жука этими полезными видами.

6. Определение плотности заражения тлями листьев картофеля, указало на общее увеличение численности на полях обработанных ядохимикатами (Таб. 12 и 13). По всей вероятности, это результат вредного действия инсектицидов на насекомых-питающихся тлями. Увеличение численности тлей — переносчиков вирусных заболеваний картофеля после применения препаратов ДДТ и арсената кальция следует признать очень опасным явлением. Устранение этого недостатка может быть возможным при лучшем подборе ядохимикатов.

7. Препараты арсената кальция являются большой опасностью для авифауны полей. В течении 3-летних наблюдений обнаружены многократные случаи гибели насекомоядных птиц посещающих обработанные препаратами арсената плантации. В 1952 году на второй день после применения ядов в 2 гнездах на опыленных участках были найдены мертвые птенцы *Anthus campestris*. В этом же году были найдены *Motacilla flava* и *Fringilla coelebs*. В 1953 вблизи поля обработанного арсенатом была найдена мертвая *Alauda arvensis* и мертвые птенцы *Emberiza citrinella*. В 1954 г. в гнездах находящихся на опытных участках обработанных арсенатом кальция были найдены мертвые птенцы *Alauda arvensis* и *Motacilla flava*. Наблюдалось избегание птицами участков обработанных арсенатом кальция. Препараты ДДТ не влияли на авифауну.

8. В проведенных исследованиях не обнаружено действия препаратов ДДГ и арсената калия на мелких млекопитающих, (Таб. 14, 15 и 16). Ни растительноядные грызуны ни насекомоядные мелкие виды не реагировали на яды. Не обнаружено мертвых животных с признаками отравления а также различий между контрольными и обработанными участками.

9. Применяемые препараты не влияли на урожай картофеля (Таб. 17) и урожай следующих за ним культур. Но установлено повторное цветение картофеля после каждого опыливания или опрыскивания препаратами ДДТ. Однако это не влияло на урожай и содержание крахмала в клубнях.

10. Проведенные опыты указали отрицательные стороны химической борьбы с колорадским жуком, влияющие в неблагоприятном направлении на биocenоз картофельных полей. Некоторые из них возможно устранить соответственным подбором препаратов (тли), другие требуют более глубоких экологических и токсикологических исследований. Полученные нами результаты подтверждают взгляд, согласно которому борьба с вредителями является не технической но экологической проблемой.

Węgorek Władysław and Wilusz Zdzisław

THE INFLUENCE OF A MASS APPLICATION OF TOXICAL PREPARATIONS ON THE ZOOCENOSE OF POTATO FIELDS

Summary

An intensive application of insecticides in agriculture suggests the necessity of an exact knowledge of the secondary effects of the preparations.

The authors have undertaken researches with the purpose of elucidating the changes taking place in the biocenose of potato fields after the applications of preparations used in Poland for the control of the Colorado beetle. In an introduction the authors give an exact review of the literature on the subject of perturbations in the biocenose after chemicals treatment. Their own researches were carried out in 1952–54 at the Research Station of Turew near Poznań.

Fig. 1 gives situation plan of the examined fields.

The soil fauna was studied by means of soil analysis, the fauna on the surface of the soil was caught into small trap ditches with metal cylindres dug into the bottom; the winged flying fauna of leaves was caught with a scoop. *Heteroptera*, *Coccinellidae* and the density of leaves attacked by aphids were particularly examined. The influence of toxic preparations on small mammals was studied by catching them in trap ditches while the avifauna was directly observed in the field. During harvest the potato crop was analysed.

In 1952 experiments were imitated on a 30 ha field, making in it 15 separate $\frac{1}{2}$ ha fields.

Spraying and dusting with DDT and calcium arsenate were applied. Every preparation was repeated 3 times, leaving 3 plots as a control.

The method applied in 1953 was somewhat different. It was important the control fields and those to which toxic preparations had been applied should be more distant one from another. For this purpose 2 large fields with a surface of 40 ha each separated from each other by a forest belt 12 m. wide were used. On each field two 3 ha surfaces were separated, out of which one was toxically treated,

the other used as control. The same preparations were used, but only in dusting.

In 1954 experiments were also carried out on 2 fields with a surface of 15 ha and 25 ha, 2 km distant from each other. The method applied was the same as the preceding year. The same toxicants were used, but in spraying.

The chemicals treatments were carried out in the following times:

1952 — 14. VIII, 29. VIII and 30. IX,

1953 — 30. VII and 28. VIII,

1954 — 2. VIII and 15. VIII.

The time of the treatments was not closely adapted to the biology of the Colorado beetle, as this pest did not appear on the experimental fields in very great numbers.

As a result of researches the following facts were stated:

1. The preparation DDT as well as calcium arsenate, independently from the form of their application (spraying or dusting) had no influence on the specific composition and the number of the soil fauna in the experimental fields. In our case, this fauna consisted chiefly of wireworms (*Elateridae*) and grubs (tab. 2, 3, 4).

2. Neither of the toxic preparations showed any influence on the surface population of beetles (tab. 5 and fig. 2, 3 and 4) which, in our researches, was chiefly composed of *Carabidae*. One may assume that the quantities of preparations DDT penetrating through the plants in the earth are too small to cause a more considerable mortality of beetles moving about on the earth. Calcium arsenate could poison the rapacious *Carabidae* through poisoning herbivorous insects. As on the experiments fields hardly any Colorado beetles appeared, this way of action of stomachal poisons could not take place. The changes in the fauna population on the surface of the earth are rather connected with the weather (fig. 5, 6 and 7).

3. The influence of DDT on the winged flying fauna of potato fields was seen in all our researches (tab. 6). After each treatment the population of the fauna on potato leaves considerably. This fact was particularly noticed when the emulsion DDT was applied (tab. 7). Assuring that in this element of the fauna on potato leaves there can possibly be parasites and predatores of the Colorado beetle, one ought to state that the toxic effect of DDT is dangerous for those insects. Stomachal poisons had no influence on the winged flying fauna of potato leaves.

4. Particular researches carried out on *Heteroptera* of potato leaves have shown that those insects strongly react to DDT both in spraying and dusting (tab. 8 and 9). After a treatment with these preparations the population of *Heteroptera* sometimes fell down to zero and the regeneration followed slowly. Assuming that among *Heteroptera* there can be species destroying eggs and young larvae of the Colorado beetle one must recognize DDT as a important obstacle to the formation of the environment's resistance against the Colorado beetle. The arsenic poisons did not show any negative results.

5. The influence of insecticides on lady-birds was studied for 2 years (tab. 10 and 11). It appeared that DDT and calcium arsenate applied in dusting had no negative effect on lady birds. This can be explained by the fact that these insects remained on the under surface of the leaves during the dusting and by the fact that toxicity lasts only a short time on plants. The same preparations, however applied in spraying very strongly diminished the population of lady birds. The lasting effect of both preparations is much stronger in the case of spraying and

its carrying out with an apparatus giving a strong pressure allows the poison to penetrate under the leaves. As lady birds and their larvae are active destroyers of Colorado beetle's eggs, the secondary effect of liquid insecticides must be recognized as an important impediment in the regulation of the number of the Colorado beetle by these useful insects.

6. The calculation of the density of the aphids attacking the potato leaves has shown an increased population of aphids on fields treated with toxical preparations (tab. 12 and 13). This is probably due to the negative effect of poisons on insects feeding on aphids. As aphids are the chief carriers of virus diseases of potatoes, their increased number after application of DDT or calcium arsenate must be recognized of a very unfavourable moment.

7. Arsenic poisons constitute a great danger for the avifauna of culture fields. In the course of three years observations many cases of mortal poisoning of insectivorous birds visiting the poisoned fields have taken place. And so, for instance in 1952 nestlings of the *Anthus campestris* were found dead the next day after toxical preparations had been applied. We could multiply those examples. It was also stated that birds avoid fields poisoned by arsenic preparations, while DDT did not show any influence on the avifauna.

8. In our observations, neither DDT nor arsenic preparations had any effect on small mammals (tab. 14, 15 and 16). Neither herbivorous rodents, or insectivorous small animals have reacted on poisons. One did not find any dead specimens with symptoms of poisoning, neither did one find any difference between control poisoned surfaces.

9. The application of toxical preparations had no influence on the potato crop (tab. 17), neither on the crop of plants season on these fields in the following years. It was stated instead that potatoes sprayed or dusted with DDT preparations newly come to bloom after each treatment. It did not influence, however, the crop or the starch contents of the bulb.

10. Researches carried out by us showed that a control of the Colorado beetle by means of chemical preparations has serious defects which have a negative influence on the biocenose of potato fields. Some of these defects can be removed by a proper choice of preparations (the problem of aphids), some, on the other hand, require deeper ecological and toxicological researches. The results of our researches confirm the review that the control of pests is an ecological problem, not a technical one.

Krzysztof Piekarczyk

WPŁYW WILGOTNOŚCI GLEBY NA ZIMOWANIE STONKI ZIEMNIACZANEJ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* say)

1. WSTĘP I UZASADNIENIE TEMATU

Zwiększające się z roku na rok nasilenie występowania stonki ziemniaczanej w Polsce zmusiło naukowców do wszczęcia wszechstronnych i szczegółowych badań nad tym szkodnikiem.

Problem stawał się palący z tego względu, że stonka ziemniaczana dzięki swej olbrzymiej rozrodczości i żarłoczności zarazem wysunęła się na pierwsze miejsce spośród wszystkich szkodników roślin uprawnych, zagrażając poważnie uprawom ziemniaczanym.

Z całego szeregu zagadnień opracowywanych na temat stonki ziemniaczanej, bardzo istotnym jest okres jej zimowania w glebie. Przeważającą część swego życia, przeciętnie 8–10 miesięcy w roku, przebywa stonka w ziemi, aby tam przetrwać nie sprzyjający okres zimy. Tym samym gleba z różnorodnymi dla każdego typu właściwościami — strukturalnymi, fizycznymi, chemicznymi, wodnymi itp., odgrywać musi bardzo ważną, jeśli nie decydującą rolę w życiu stonki.

Celem niniejszej pracy jest poznanie, w jakim stopniu wpływa na przezimowanie stonki ziemniaczanej jeden z wielu czynników działających w glebie, mianowicie wilgotność.

Znajomość tej zależności, o ile będzie ona duża, stanowić może bardzo ważny moment przy stawianiu prognoz pojawu szkodnika w roku następnym.

Wilgotność gleby jest funkcją typu danej gleby oraz ilości opadów atmosferycznych w danym rejonie. Znając dokładnie ilości opadów oraz typ gleby w pewnym rejonie kraju, można stworzyć sobie obraz stosun-

ków wodnych panujących w glebie. Z kolei znając wpływ wilgotności gleby na przebywające w niej chrząszcze potrafimy z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć, jaki będzie miało przebieg zimowanie stonki, co stanowić będzie dodatkowe kryterium do postawienia prognozy.

2. PRZEGLĄD LITERATURY

Literatura światowa dotycząca biologii stonki ziemniaczanej jest liczna i obszerna. Porusza ona zagadnienie wszechstronnie z punktu widzenia fizjologicznego, biologicznego i ekologicznego. Stosunkowo najskromniej poznana jest ekologiczna strona samego zimowania. Badania prowadzone przez kilku autorów były jednostronne, gdyż głównie uwagę zwracano na temperatury gleby, upatrując w nich czynnik decydujący o ilości chrząszczy, które przetrwały nie sprzyjające warunki zimy. W późniejszych badaniach coraz bardziej zwracano uwagę na dużą rolę wilgotności gleby w zimowaniu stonki, jednak zagadnienia tego nie próbowano wszechstronnie i szczegółowo wyjaśnić.

Strickland (11) zajmował się wytyczeniem północnych granic występowania stonki ziemniaczanej w Kanadzie. Autor stwierdził, że granice te stale przesuwają się, a zmienność ich uzależniona jest od temperatury i wilgotności gleby w okresie późnej jesieni.

Odnosnie wpływu wilgotności gleby na głębokość zimowania stonki szereg autorów podaje, że w glebach ciężkich i zbitych, a więc o dużej zawartości wody, chrząszcze zimują zawsze w płytszych warstwach aniżeli w glebach piaszczystych (Gibson, Gorham, Hudson, Flock (3), Bogdanow-Katkov (1), Müller (10).

Również Breny (2) przyczynę płytkiego zimowania chrząszczy widzi między innymi w zbyt dużym nasyceniu gleby wodą.

Autorzy ci jednak nie zwrócili uwagi na zachowanie się chrząszczy w glebie piaszczystej, silnie przesuszonej. Kwestię tę porusza jedynie Łarczenko (7) przy omawianiu wyników badań nad zależnością schodzenia chrząszczy do ziemi od wilgotności gleby. Autorka stwierdziła, że do gleby suchej chrząszcze nie chciały wchodzić i weszły dopiero po uprzednim zwilżeniu gleby wodą. Do badań brała autorka 2 izolatory z piaskiem. Długość izolatora wynosiła 1 m. W jednym izolatorze piasek zwilżano na dnie, a w drugim na powierzchni izolatora. Okazało się, że w pierwszym izolatorze chrząszcze zeszły aż do dołu, a w drugim zatrzymały się w warstwie górnej. Wynika z tego, że chrząszcze muszą mieć określoną wilgotność w środowisku, w którym zimują, i każde odchylenie — dodatnie czy ujemne — odbija się na głębokości zimowania.

Odnosnie wpływu wilgotności gleby na śmiertelność stonki, prawie wszyscy autorzy zgodni są co do tego, że duża wilgotność gleby jest

przyczyną bardzo nieraz wysokiej śmiertelności chrząszczy (Bogdanow-Katkov (1), Klein-Krautheim (5), Müller (10), Łarczenko (7), Breny (2), Strickland (11).

Na niekorzystny wpływ wilgotności gleby na przezimowanie stonki ziemniaczanej zwrócił uwagę Klein-Krautheim (5). Badał on zachowanie się stonki w trzech różnych typach gleb. Była to gleba piaszczysta, torfowa i szczerk gliniasty. Największą śmiertelność (75%) zaobserwował w glebie torfowej i uważa, że przyczyną tego była wysoka wilgotność tej gleby. Müller (9) przeprowadził badania nad zimowaniem stonki w rejonie Saary, w niedużej odległości (600 m) od rzeki tej samej nazwy. Ta bliskość rzeki i związany z tym wysoki poziom wody, oraz wyjątkowo obfite opady w lutym, kwietniu i maju spowodowały wysoką wilgotność gleby, w której zimowały chrząszcze. Śmiertelność była duża, sięgająca do 80% i według autora w głównej mierze spowodowana wilgotnością gleby. Również Łarczenko (6) skłania się do twierdzenia, że chrząszcze nie giną z powodu niskich temperatur, a przyczyną śmierci jest najprawdopodobniej wilgoć pochodząca z wody gruntowej.

Nie wyjaśniona została kwestia, jak wpływa na śmiertelność gleba sucha. Jest ona z jednej strony uważana za glebę stwarzającą środowisko szkodliwe dla stonki (Bogdanow-Katkov (1), a z drugiej strony panuje pogląd, że w suchych glebach chrząszcze łatwiej znoszą zimę (Strickland (10). Zagadnienie więc wpływu wilgotności gleby na śmiertelność stonki nie zostało dostatecznie wyjaśnione. Różnica zdań wypłynęła niewątpliwie z braku szczegółowych badań.

Odrębnym zagadnieniem jest możliwość pozostawiania chrząszczy w ziemi przez lato aż do następnej zimy. Zjawisko to obserwowane było w glebach suchych i uważa się, że właśnie brak dostatecznej ilości wilgoci w glebie zmusza chrząszcze do pozostania w niej. Węgorek (11), Isely (4), Gibson (3).

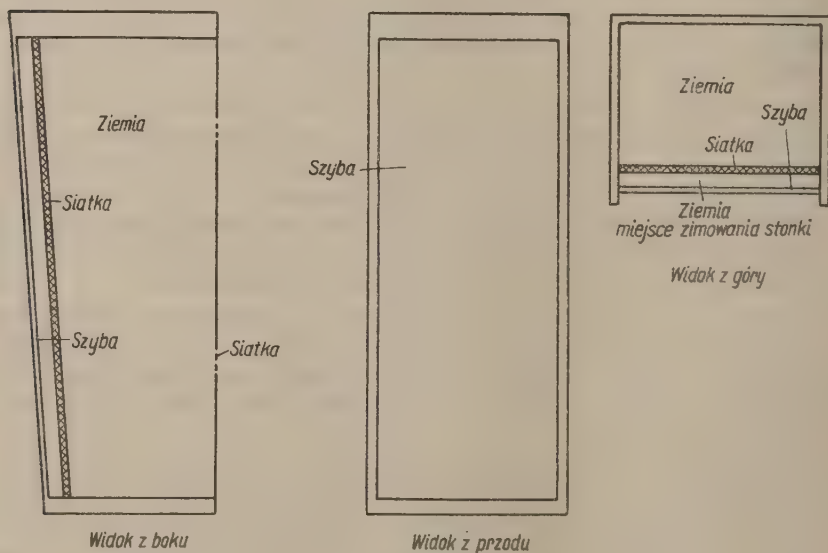
Wilgotność gleby działa również pośrednio, poprzez stan fizjologiczny owada na przezimowanie stonki. Zawartość wody w glebie reguluje w pewnym stopniu zawartość wody w organizmie chrząszczy, a to decyduje w dużej mierze o odporności chrząszczy na nie sprzyjające warunki, a zwłaszcza na niskie temperatury (Kowalska (6).

3. METODYKA

Przeprowadzenie badań nad wpływem wilgotności gleby na zimowanie stonki ziemniaczanej wymagało specjalnych urządzeń pozwalających na obserwacje chrząszczy w ciągu całego okresu zimowego, w warun-

kach jak najbardziej zbliżonych do naturalnych. W takie urządzenia, pozwalające na przeprowadzenie badań w szerokim zakresie, wyposażony jest Zakład Badania Stonki Ziemniaczanej i Szkodników Glebowych — Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu i tam też przeprowadzono całość doświadczeń.

Głównym elementem urządzeń do obserwacji zimujących chrząszczy są komory betonowe o wymiarach boków 40×50 cm, i głębokości 150 cm. Komory te umieszczone są w ten sposób, że otwarta, górna część każdej komory znajduje się na poziomie podłogi insektarium, a cała komora wpuszczona jest w ziemię. Sześć takich komór umieszczonych jest po każdej stronie korytarza biegnącego pod insektarium. Cała komora wypełniona jest ziemią wsypywaną od góry. Każda komora od strony korytarza posiada ścianę z szyby umożliwiającą obserwowanie całego profilu glebowego. Wzdłuż całego profilu glebowego, trzycenty-



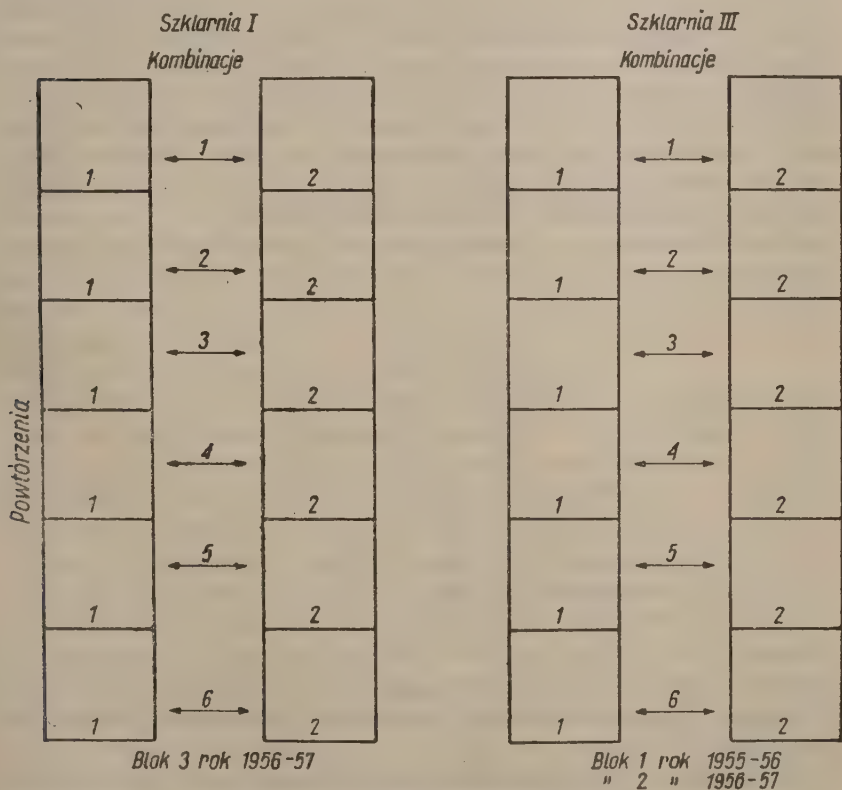
Rys. 1. Komora ziemna

metrowa warstwa gleby oddzielona jest od szyby siatką drucianą. W tej wąskiej warstwie zimują chrząszcze stonki ziemniaczanej. Ściany boczne, prostopadłe do szyby, mają kształt trapezu i zwężają się u dołu, dzięki czemu szyba odchylona jest od pionu. Chrząszcze schodząc pionowo w dół do ziemi odgraniczonej od całości komory siatką natrafiają w rezultacie na szybę, gdzie są już dobrze widoczne (rys. 1).

Dno oraz tylna ściana komory posiadają otwory, umożliwiające kontakt gleby znajdującej się w komorze z glebą otaczającą.

Do doświadczeń użyto 36 komór, z tego 12 znajdujących się pod insektarium szklarniowym opalonym, 12 pod insektarium szklarniowym nie opalonym i 12 pod insektarium siatkowym w warunkach naturalnych.

Zagadnienie poznania wpływu wilgotności gleby na zimowanie stonki wymagało przede wszystkim użycia gleby o dużej chłonności wody w tym celu, aby można było uzyskać różne stopnie nawilgocenia. Biorąc ten warunek pod uwagę, wybrano do doświadczeń częściowo glebę torfową, a częściowo — gliniastą. Glebę torfową zwieziono z pól Zakładu Doświadczalnego Wyższej Szkoły Rolniczej w Przybrodzie, należących do ciężkich i żyznych gleb szamotulskich. Gleba gliniasta pochodziła z terenów uprawnych należących do Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu-Junikowie.



Rys. 2. Plan sytuacyjny doświadczeń

Aby odtworzyć wiernie naturalny profil glebowy, poszczególne warstwy ziemi zbierano łopatami, umieszczano w skrzynkach, a następnie przewożono do miejsca badań, gdzie w takim samym układzie wrzucano je do komór. Rozplanowanie doświadczeń oraz układ kombinacji przedstawiony jest na rys. 2. (Plan sytuacyjny doświadczeń).

Całokształt doświadczeń podzielono na trzy bloki. Pierwszy blok założono w zimie 1955/56 roku w szklarni III nie opalanej. Dalsze dwa bloki założono w zimie 1956/57 roku, przy czym blok drugi w szklarni III nie opalanej, a blok trzeci — w szklarni I opalanej. Każdy blok obejmował sześć kombinacji. Każda kombinacja miała dwa powtórzenia. Razem więc jeden blok obejmował 12 komór. Komory każdej kombinacji, z wyjątkiem kombinacji I, były co drugi dzień zlewane wodą, przy czym dawki wody dla każdej kombinacji były różne. Kombinacja pierwsza trzymana była w całkowitej izolacji. Dawka dla kombinacji drugiej wynosiła 1 litr wody, dla kombinacji trzeciej — 2 litry, dla kombinacji czwartej — 3 litry, dla kombinacji piątej — 4 litry i dla kombinacji szóstej — 5 litrów. Należy zaznaczyć, że nie starano się uzyskać jakichś ściśle określonych stopni nawilgocenia, a chodziło głównie o uzyskanie jak największych różnic między kombinacjami. W odstępach czasu mniej więcej miesięcznych pobierano próby gleby, w której oznaczano procentową zawartość wody metodą suszenia i porównania wag. Próby każdorazowo pobierane były z głębokości 20–25 cm.

Tabela 1 przedstawia w procentach średnią wilgotność gleby w poszczególnych kombinacjach trzech bloków z całego okresu badań.

Tabela 1

Procentowa zawartość wody w glebie

	Blok I	Blok II	Blok III
Kombinacja 1	7,3	8,1	10,4
Kombinacja 2	9,7	11,8	14,1
Kombinacja 3	10,6	12,6	15,4
Kombinacja 4	10,9	13,0	15,9
Kombinacja 5	11,8	12,8	16,1
Kombinacja 6	12,8	13,0	16,3

Przez cały czas trwania doświadczeń w komorach zainstalowane były termometry glebowe, kolankowe, wskazujące temperatury glebowe na głębokości 5, 10 i 20 cm.

Do doświadczeń wzięto chrząszcze stonki ziemniaczanej wyhodowane w insektarium Zakładu Badania Stonki Ziemniaczanej i Szkodników

Glebowych i przedstawiające materiał wyrównany pod względem fizjologicznego przygotowania do zimowania. Chrząszcze te zakopano jesienią na parę centymetrów w ziemię między szybą a siatką komory i dalej poruszały się one w głąb, niczym już nie skrępowane. W 1955 roku chrząszcze zakopano 1 października, a w 1956 roku w dwóch terminach: 28 września w szklarni opalanej, 11 października w szklarni nie opalanej. Różnica w terminach zakopywania stonki była spowodowana niemożnością uzyskania w jednym terminie tak dużej ilości chrząszczy.

Od momentu zakopania chrząszczy prowadzono systematyczną kontrolę schodzących do ziemi chrząszczy. Codziennie zaznaczano dermatografem na szkle miejsca, w których ukazały się chrząszcze, a następnie ciągłymi liniami oznaczono kierunek dalszego ich przesuwania się. Obserwacje te prowadzone były do momentu, gdy chrząszcze uformowały swoje kolebki rozpoczynając właściwy sen zimowy.

W kilku wypadkach obserwacje wykazywały znaczne różnice w głębokości zimowania chrząszczy między dwoma powtórzeniami tej samej kombinacji. W tym wypadku konieczne było statystyczne ujęcie zagadnienia w celu wykazania, czy można ustalać średnią głębokość zimowania z obu powtórzeń, czy też trzeba traktować je oddzielnie. Obliczenia statystyczne wykazały, że rozbieżność w tych kombinacjach między powtórzeniami nie jest przypadkowa i wymaga odpowiedniego naświetlenia w oparciu o analizy wilgotności gleby w poszczególnych komorach. Jak wykazały analizy, gleba w komorach znajdujących się bliżej ściany insektarium, a więc będących tym samym w bliższym kontakcie z glebą otaczającą insektarium, zawierała więcej wilgoci. Spowodowało to, mimo stworzenia wyrównanych warunków, w niektórych kombinacjach pewne różnice pod względem zawartości wody.

W tabelach przedstawiających głębokości zimowania chrząszczy, w rubryce ostatniej, podane są średnie głębokości w kombinacjach, w których między powtórzeniami nie było istotnych różnic, natomiast w tych kombinacjach, gdzie różnice te wystąpiły, średnie podano dla każdego powtórzenia osobno.

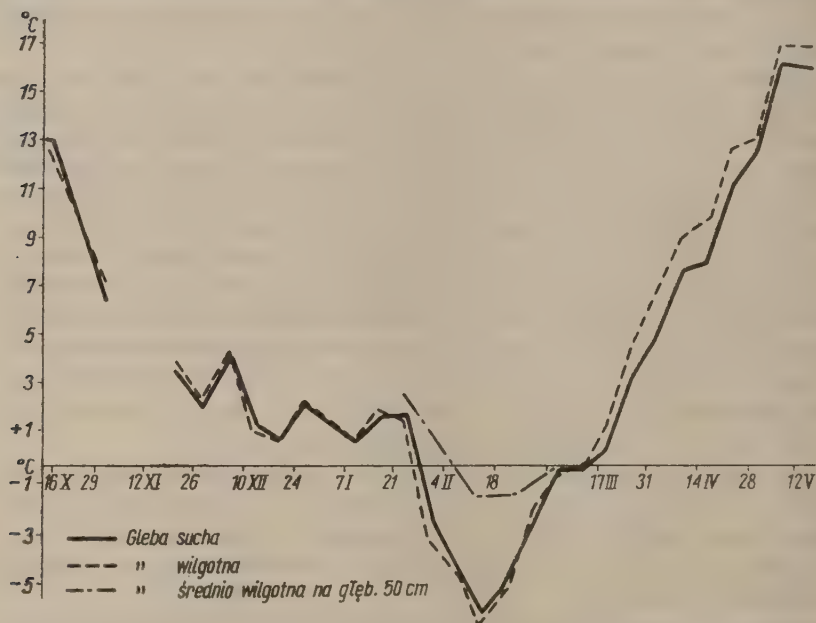
Wiosną chrząszcze swobodnie wychodzące z ziemi wyłapywane były codziennie. Notowano ilość i dzień wyjścia chrząszczy w celu uchwycenia największego nasilenia wiosennego wylotu stonki ziemniaczanej. W ostatnim etapie prac, gdy już zakończyło się wychodzenie chrząszczy i można było się spodziewać, że więcej ich już nie wyjdzie, przesiano glebę w celu stwierdzenia, ile chrząszczy nie przerwało snu zimowego i nie wyszło z ziemi. Na podstawie ilości chrząszczy brakujących, po uwzględnieniu tych, które żywe pozostały w ziemi, obliczano procent śmiertelności stonki ziemniaczanej w czasie zimowania.

4. WYNIKI DOŚWIADCZEŃ I ICH OMÓWIENIE

a. Przebieg temperatur glebowych

Szczegółowe omówienie temperatur glebowych okazało się konieczne ze względu na ścisłą współzależność w oddziaływaniu na przezimowanie stonki z wilgotnością gleby.

W zimie 1955/56 roku badania nad wpływem wilgotności gleby na stonkę ziemniaczaną przeprowadzono tylko w szklarni nie opalanej. Temperatury gleby badane były w dwóch skrajnych kombinacjach, tzn. w glebie suchej i silnie wilgotnej, a ich przebieg przedstawia wykres 1.



Wykres 1. Temperatura gleby na głębokości 20 i 50 cm. Rok 1955/56.
Insektarium szklarniowe III

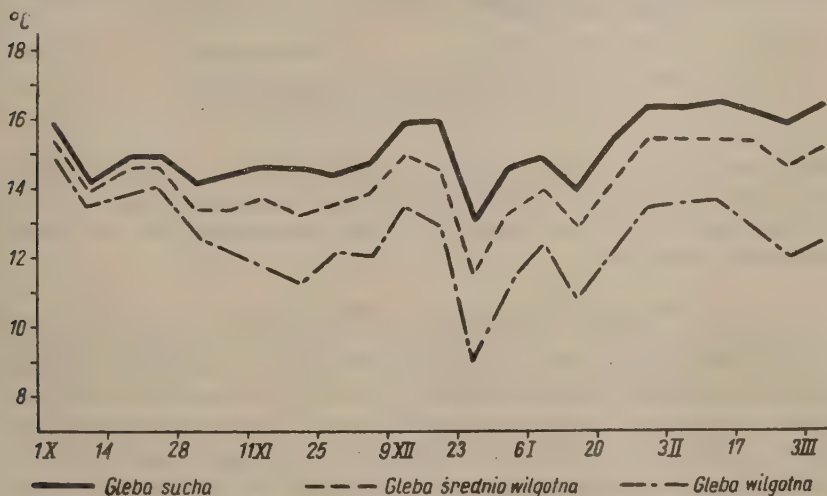
W okresie od października do 18 grudnia temperatura zarówno w glebie suchej, jak i wilgotnej stale utrzymywała się powyżej zera. Od 20 do 24 grudnia w glebie suchej na głębokości 5 cm temperatura spadła poniżej zera osiągając wartość -1°C . W tym czasie gleba wilgotna nie przemarzła. Następny spadek temperatury nastąpił 27 stycznia i trwał do końca lutego. Gleba sucha, jak to widać na wykresie, szybciej i głę-

biej przemarzła, jednak przy podniesieniu się temperatury znacznie szybciej się ogrzewała. Minimalna temperatura gleby suchej na głębokości 5 cm wynosiła -10°C , a na głębokości 20 cm $-8,4^{\circ}\text{C}$, podczas gdy w glebie wilgotnej temperatura spadła na głębokości 5 cm do $-9,0^{\circ}\text{C}$, a na głębokości 20 cm do $-8,2^{\circ}\text{C}$. Na głębokości 50 cm najniższa temperatura w ciągu całej zimy wynosiła $-1,7^{\circ}\text{C}$.

Według autorów zachodnich granice niskich temperatur gleby śmiertelnych dla chrząszczy zimujących, czyli temperatury letalne, są bardzo zmienne i wahają się od -4°C do -12°C . (Mail and Salt (9), Breny (2)).

Z powyższego wynika, że do głębokości 20 cm zarówno w glebie suchej jak i wilgotnej panowały przez okres blisko trzech tygodni temperatury zdolne zabić zimujące na tej głębokości chrząszcze.

Zima 1956/57 roku miała wyjątkowo łagodny przebieg. W insektarium szklarniowym opalanym przez całą zimę, mierzono temperatury trzech



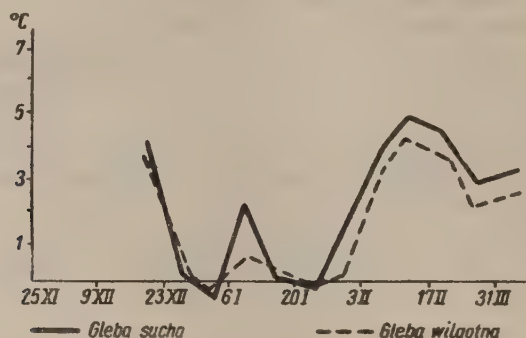
Wykres 2. Temperatury gleby na głębokości 20 cm. Rok 1956/57.
Insektarium szklarniowe I

kombinacji, tj. gleby: silnie przesuszoną, średnio wilgotną i silnie wilgotną. Wyniki pomiarów temperatur przedstawione są na wykresie 2.

Na wykresie tym widać wyraźnie, że przy temperaturze powyżej zera gleba wilgotna jest zawsze zimniejsza od gleby suchej. Różnice temperatur między kombinacjami pogłębiały się w ciągu zimy w miarę stałego zlewania ich wodą, tak że w końcowej fazie gleba wilgotna była o $3,5^{\circ}\text{C}$ zimniejsza od gleby suchej.

Na wykresie trzecim przedstawiony jest przebieg temperatur w insektarium szklarniowym nie opalanym w 1956/57 roku.

W ciągu całej zimy tylko dwukrotnie przez parę dni temperatura spadła poniżej zera. Raz w ostatniej dekadzie grudnia i drugi raz w drugiej dekadzie stycznia. Minimalna temperatura tych okresów wynosiła



Wykres 3. Temperatury gleby na głębokości 20 cm.
Rok 1956/57. Insektarium szklarniowe III

na 20 cm głębokości $-2,8^{\circ}\text{C}$ w glebie suchej i $-2,6^{\circ}\text{C}$ w glebie wilgotnej. Były to więc warunki dla przetrzymywania stonki pod względem temperatur gleby bardzo sprzyjające, gdyż nie przekraczały dolnych granic temperatur letalnych.

b. Charakterystyka wilgotności gleby

W tabelach 2, 3 i 4 ujęte są wyniki analiz gleb na zawartość wody we wszystkich blokach doświadczenia.

Przy sztucznym nawadnianiu komór różną ilością wody, w każdym bloku uzyskano największą możliwą różnicę wilgotności gleby między skrajnymi kombinacjami. Świadczy o tym fakt, że w komorach zlewanych wodą w największej ilości, nadmiar jej, nie zatrzymany przez glebę, uchodził na zewnątrz komór.

Tabela 2 przedstawia wilgotność gleby w komorach znajdujących się w szklarni III w zimie 1955/56 roku. Blok 1.

Gleba sucha zawierała średnio 7,3% wody, a skrajnie wilgotna średnio 12,8% wody. Różnica wynosiła około 5,5%. W tej samej szklarni III w roku 1956/57. Blok 2 — sytuacja przedstawiała się podobnie jak w wyżej opisanym przypadku. Gleba silnie przesuszona zawierała 8,1% a bardzo wilgotna — 13% wody. Różnica więc wynosiła około 5%. Wyniki te ujęte są w tabeli 3.

Tabela 2

Procentowa zawartość wody w glebie. Szklarnia III. Rok 1955/56. Blok 1

Kombinacje	Terminy analiz								Średnia wilgotność
	20. 10.	27. 10.	7. 11.	15. 11.	28. 11.	7. 1.	26. 1.	30. 4.	
1	5,7	7,4	7,5	8,1	8,7	8,1	6,2	6,6	7,3
2	10,2	8,6	9,7	12,2	11,6	9,3	9,7	6,6	9,7
3	9,8	11,6	9,3	10,1	13,9	10,3	9,8	10,7	10,6
4	10,5	12,8	10,1	12,5	12,3	8,1	10,3	10,7	10,9
5	11,6	11,9	10,5	11,8	12,3	11,2	13,6	11,8	11,8
6	12,5	15,1	12,8	12,2	12,8	10,8	14,1	11,8	12,8

Tabela 3

Procentowa zawartość wody w glebie. Szklarnia III. Rok 1956/57. Blok 2

Kombinacje	Terminy analiz							Średnia wilgotność
	12. 10.	14. 11.	8. 12.	14. 1.	20. 2.	27. 3.	23. 4.	
1	8,7	8,3	8,3	8,2	8,1	7,6	7,6	8,1
2	11,7	11,8	12,8	11,2	12,3	12,1	11,1	11,8
3	12,5	12,1	13,7	12,7	12,6	12,7	12,2	12,6
4	13,5	12,4	13,6	13,1	13,6	12,2	12,7	13,0
5	13,6	12,0	13,7	13,2	12,4	12,6	12,2	12,8
6	13,5	12,5	13,0	14,2	13,4	13,1	12,4	13,0

W szklarni opalanej różnica między skrajnymi kombinacjami była nieco większa, gdyż wynosiła 6,20%. Różnice w wilgotności między czterema ostatnimi kombinacjami, wahające się od 15,40% do 16,30%, zatarły się prawie całkowicie. Nie mniej czynnik wilgotnościowy został zaznaczony w wystarczającym stopniu. Zawartość wody w szklarni opalanej podana jest w tabeli 4.

Tabela 4

Procentowa zawartość wody w glebie. Szklarnia I. Rok 1956/57. Blok 3

Kombinacje	Terminy analiz									Średnia wilgotność
	28. 9.	16. 10.	6. 11.	27. 11.	31. 12.	16. 1.	9. 2.	2. 3.	20. 3.	
1	11,3	10,2	9,9	11,4	11,6	8,5	10,6	8,0	9,9	10,1
2	13,8	14,4	14,4	14,5	13,7	13,8	15,1	14,1	12,8	14,1
3	15,3	15,7	16,0	16,3	15,7	15,7	16,3	13,4	14,6	15,4
4	15,6	15,8	15,6	17,0	15,8	16,3	16,4	15,3	15,6	15,9
5	15,9	15,9	17,3	16,8	15,6	15,5	16,2	15,9	15,5	16,1
6	16,4	15,8	16,4	16,8	15,4	16,6	16,6	16,2	16,4	16,3

Mimo stworzenia jak najbardziej wyrównanych warunków w poszczególnych kombinacjach, jak to już było wyjaśnione, różnice między poszczególnymi powtórzeniami w wilgotności gleby były niejednokrotnie znaczne, co odbiło się wyraźnie na głębokości zimowania chrząszczy i ich śmiertelności. Kwestia ta będzie omówiona przy analizowaniu wyników głębokości zimowania i śmiertelności stonki ziemniaczanej.

c. Wpływ wilgotności gleby na głębokość zimowania stonki ziemniaczanej

Dzięki różnicom w wilgotności gleby pomiędzy kombinacjami udało się uchwycić pewne zależności głębokości zimowania chrząszczy od tego czynnika. W tabeli 5 ujęte są wyniki obserwacji głębokości schodzenia chrząszczy do ziemi w szklarni III nie opalanej w 1955/56 roku.

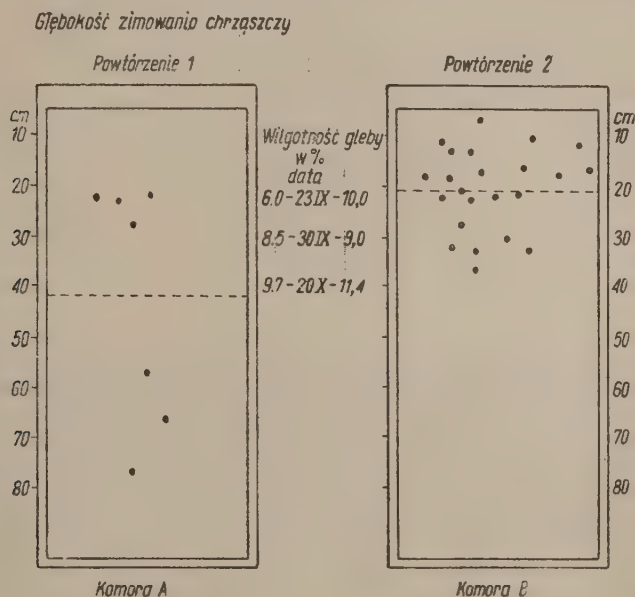
Tabela 5

Głębokość zimowania stonki w glebach o różnej wilgotności. Szklarnia III.
Rok 1955/56. Blok 1

Kombinacje		Powtórzenia	Głębokość zimowania chrząszczy w centymetrach														Średnia głębokość zimowania w cm	
	Wilgotność gleby w ‰		5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75		75-80
1	7,3	1																22,0
		2	1	2	1	2	5	1										42,5
2	9,7	1					3	1					1		1		1	21,0
		2	1	5	6	5	1	4	1									
3	10,6	1		2		1			2					1	1			27,5
		2		1	6	7	5	4	3									
4	10,9	1			2	1	2	2	1				1		1			32,8
		2	1			2	2	2	2	1			1					
5	11,8	1		3	4	6	4	2				1						24,8
		2				2	2	1		1								
6	12,8	1		1	2		5		1		1	1						27,5
		2	2	2	5	2	2	2	1		1		1					

Jak wykazują średnie głębokości zimowania chrząszczy, stosunkowo najpłycej zimowały one w kombinacji 1, tzn. w glebie bardzo suchej. Świadczyłoby to o tym, że niedostatek wody działa hamująco na schodzenie chrząszczy w głąb ziemi. Najgłębiej zagrzebywały się chrząszcze w glebie o średniej wilgotności. Wyraźnie rzuca się w oczy dość znaczny rozrzut chrząszczy w kombinacjach 2, 3 i 4, gdzie pojedyncze chrząszcze zeszły do głębokości 70, a nawet w jednym wypadku do 80 cm. Nie zaobserwowano tego zjawiska w glebie suchej i silnie wilgotnej, tzn. w kombinacjach 1, 5 i 6.

W tym właśnie bloku wyraźnie zaznacza się duża różnica w głębokości zimowania stonki między powtórzeniami kombinacji drugiej. W powtórzeniu pierwszym głębokość ta wynosiła 42,5 cm, a w powtórzeniu drugim tylko 21,0 cm. Wytlumaczenia tego zjawiska należałoby prawdopodobnie szukać w różnej wilgotności dwóch komór, stanowiących powtórzenie drugiej kombinacji, w okresie schodzenia chrząszczy na zimowanie. Rysunek 3 przedstawia głębokości zimowania chrząszczy oraz zawartość wody w poszczególnych omawianych komorach.



Rys. 3. Zależność głębokości zimowania stonki od wilgotności gleby

Znacznie niższa zawartość wody w komorze A w porównaniu z komorą B w okresie od 23 września do 20 października, tj. gdy stonka za-grzebywała się w ziemię, zdecydowanie wpłynęła na różnicę w głębokości zimowania w tym sensie, że w glebie o mniejszej zawartości wody chrząszcze zimowały znacznie głębiej.

Tabela 6 przedstawia głębokość zimowania stonki ziemniaczanej w szklarni nie opalanej w 1956/57 roku.

W tym bloku jeszcze bardziej uzewnętrzniała się zależność głębokości zimowania od wilgotności gleby.

Najgłębiej zimowały chrząszcze w kombinacji drugiej, około 28 cm, przy wilgotności gleby 11,8‰ i tym istotnie różniła się ona od wszyst-

Tabela 6

Głębokość zimowania stonki w glebach o różnej wilgotności. Szklarnia III.
Rok 1956/57. Blok 2

Kombinacje		Powię- rzenia	Głębokość zimowania chrząszczy w centymetrach													Średnia głę- bokość zimo- wania w cm		
	Wilgotność gleby w %		5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70		70-75	75-80
1	8,1	2 1		3 3	2	1					1 1		1					21,9
2	11,8	1 2		1 5	1	4	4	1	4		1			1				28,7
3	12,6	1 2	1		3 4	6	3		2	2							1	22,5
4	13,0	1 2				1 6												16,0
5	12,8	1 2			3 6		1											16,4
6	13,0	1 2		2 1	1 1													13,3

kich pozostałych. W tej też kombinacji zaznaczył się największy pionowy rozrzut chrząszczy. Niezbyt duża głębokość zimowania w glebie suchej — 21 cm przy wilgotności 8,1% potwierdza przypuszczenie, że wpływa ona hamująco na poruszanie się chrząszczy w głąb gleby. Bardzo wyraźnie zahamowała zagrzebanie się chrząszczy duża wilgotność gleby w trzech ostatnich kombinacjach. Tutaj przeciętna głębokość zimowania wynosiła kolejno: 16,3, 16,0, 13,3 cm, przy czym w tej ostatniej, poniżej 20 cm nie zauważono żadnego chrząszcza. Taki układ chrząszczy w glebie w czasie zimowania nie może być przypadkowy i świadczyć może o tym, że głębsze czy płytsze zagrzebywanie się owadów ma na celu wyszukiwanie jak najdogodniejszych warunków pod względem wilgotności. W glebach suchych, piaszczystych, przepuszczalnych stosunkowo najwilgotniejszą warstwą jest warstwa górna, będąca w bezpośrednim kontakcie z wodą deszczową, względnie rosą, a im głębiej tym gleba jest bardziej przesuszona. W glebach zlewnych, wilgotnych odwrotnie — nieprzepuszczalne podłoże jest przyczyną, że głębsze warstwy zawierają dużo więcej wilgoci niż warstwy płytsze. W takim naświetleniu byłby zrozumiały fakt płytkiego zagrzebywania się chrząszczy zarówno w glebie suchej, jak i wilgotnej, ponieważ w obu wypadkach znajdują one tam optymalne warunki zimowania.

Pozostaje do omówienia tabela przedstawiająca zimujące chrząszcze w szklarni opalanej I, blok 3.

Tabela 7

Głębokość zimowania stonki w glebach o różnej wilgotności. Szklarnia I opalana.
Rok 1956/57. Blok 3

Kombinacje		Powię- rzenia	Głębokość zimowania chrząszczy w centymetrach										Średnia głę- bokość zimo- wania w cm
	Wilgotność gleby w %		5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	
1	10,1	1			2	1				2	1	1	34,6
		2		2	4			1	1	1	1	25,5	
2	14,1	1	1	3	10	3	1			2	3	1	26,9
		2	1	2	2	2	3		1		3	2	
3	15,4	1	4	3		5	2			1	2		24,2
		2	2		3	1	3			3			
4	15,9	1		3	3	4	1		1	2	1		25,4
		2		1	4	6	4		2	1			
5	16,1	1	2	3	2	4	3	2	2				22,8
		2				1		1					
6	16,3	1			1	3	2		1			1	35,0
		2	1		6	2	3	1				1	

Tabela nie wykazuje różnic istotnych między kombinacjami. Być może właściwy obraz został zatarty przez zgoła nienormalne warunki cieplne panujące w komorach objętych doświadczeniem, gdyż w okresie do około 20 grudnia, a więc przez cały okres ruchów chrząszczy, temperatura gleby wynosiła od 11°C do 14°C. Mimo to najniższa średnia kombinacji piątej oraz pierwszego powtórzenia kombinacji szóstej, gdzie wilgotność wynosiła ponad 16,0%, potwierdza poprzednie wyniki stwierdzające płytkie zimowanie w glebach wilgotnych. Gleba skrajnie sucha (10,1%) zawierała o kilka procent więcej wody niż takie same gleby w poprzednich blokach (7-8), co spowodowało, że głębokość zimowania chrząszczy w niej nie różniła się od głębokości w glebach o średniej zawartości wody.

d. Wpływ wilgotności gleby na śmiertelność stonki

W tabeli 8 przedstawione są wyniki analizy chrząszczy na śmiertelność w szklarni nie opalanej III w roku 1955/56.

Średnie śmiertelności w poszczególnych kombinacjach układają się bardzo charakterystycznie i zwracają uwagę na silny wpływ wilgotności gleby na przezimowanie stonki. W glebie najbardziej suchej (7,3%), śmiertelność była bardzo wysoka i wynosiła średnio 83,0%. Już w następnej kombinacji przy wilgotności gleby około 10%, śmiertelność wynosiła tylko 58% i była najniższa spośród wszystkich.

Tabela 8

Śmiertelność stonki w glebie o różnej wilgotności. Szklarnia III. Blok 1

Kombi- nacje	Zakopano chrząszczy	Wyszło z ziemi	Martwe	% śmiertelności w powtórzeniach		Średnia śmiertelność w %	% wody w glebie
1	200	36	164	90	76	83,0	7,3
2	200	83	117	47	72	58,5	9,7
3	200	67	133	70	65	66,5	10,6
4	200	62	138	79	81	80,0	10,9
5	200	30	170	85	87	86,0	11,8
6	200	41	159	81	80	80,5	12,8

W kombinacji trzeciej śmiertelność wzrosła do 66%, a w trzech dalszych przekroczyła znów 80%. Zaznacza się tutaj ujemny wpływ gleby nie tylko wilgotnej, ale także, i to w równym stopniu, gleby silnie przesuszonej.

Tabela 9 przedstawia śmiertelność chrząszczy zimujących w szklarni opalanej I, w zimie 1956/57 roku, blok 3.

Tabela 9

Śmiertelność chrząszczy w glebie o różnej wilgotności. Szklarnia I opalana. Rok 1956/57. Blok 3

Kombi- nacje	Powtó- rzenia	Zakopano chrząsz- czy	Martwe	Pozo- stało w ziemi	Wyszło z ziemi	Razem przezi- mowało	% śmier- telności w powtó- rzeniach	Średnia śmier- telność w %	% wody w glebie
1	1	100	40	52	8	60	40	47,5	10,1
	2	100	55	38	7	45	55		
2	1	100	31	14	55	69	31	34,0	14,1
	2	100	37	12	51	63	37		
3	1	100	42	5	53	58	42	46,0	15,4
	2	100	51	3	46	49	51		
4	1	100	25	4	71	75	25	30,0	15,9
	2	100	35	1	61	65	35		
5	1	100	50	—	50	50	50	41,5	16,1
	2	100	33	—	66	66	33		
6	1	100	79	—	21	21	79	68,6	16,3
	2	100	58	—	42	42	58		

W tym bloku różnice między kombinacjami nie wystąpiły tak wyraźnie, niemniej najwyższa śmiertelność chrząszczy zaznaczyła się podobnie jak w bloku I, w skrajnych kombinacjach, tzn. w glebie suchej i silnie

wilgotnej. Przyczyną tej dużej śmiertelności chrząszczy, wspólną dla jednej i drugiej gleby, była najprawdopodobniej wilgotność. Działa ona w tym wypadku pośrednio przez to, że ogranicza schodzenie chrząszczy na większą głębokość. Gros chrząszczy w wyżej wymienionych glebach, jak to już było omówione, zimowało na głębokości około 20–25 cm, gdzie panowały przez dłuższy czas temperatury letalne -9°C (wykres 1), będące w większości wypadków śmiertelne dla stonki. Poza tym śmiertelność stonki w glebie o wysokiej zawartości wody tłumaczyć należy nie sprzyjającymi warunkami, jakie wytworzył nadmiar wody. Wilgotność mogła tu oddziaływać dwójako. Po pierwsze nadmiar wody mógł spowodować zatopienie owadów, po drugie, wilgotne środowisko sprzyja rozwojowi mikroorganizmów, powodujących schorzenia stonki ziemniaczanej.

Nieco odmienne wyniki uzyskano w doświadczeniu przeprowadzonym w szklarni nie opalanej. Przedstawione są one w tabeli 10.

Tabela 10

Śmiertelność stonki w glebie o różnej wilgotności. Szklarnia III.
Rok 1956/57. Blok 2

Kombina- cje	Powtórzenia	Zakopano	Martwe	Pozostało w ziemi	Wyszło z ziemi	Razem przezi- mowało	% śmier- telności w powtór- zeniach	Średnia śmierTEL- ność w %	% wody w glebie
1	1	100	41	44	15	59	41	44,0	8,1
	2	100	47	41	12	53	47		
2	1	100	69	6	25	31	69	45,5	11,8
	2	100	22	16	62	78	22		
3	1	100	63	—	37	37	63	73,5	12,6
	2	100	84	2	14	16	84		
4	1	100	74	3	23	26	74	76,0	13,0
	2	100	78	6	16	22	78		
5	1	100	61	2	37	39	61	67,0	12,8
	2	100	73	9	18	27	73		
6	1	100	77	—	23	23	77	78,5	13,0
	2	100	80	—	20	20	80		

Jak widać, najwyższą śmiertelność zanotowano w glebie najwilgotniejszej, jednakże różnica między czterema ostatnimi kombinacjami jest niewielka. W kombinacji pierwszej i drugiej śmiertelność była najniższa i wyraźnie odbiegała od czterech pozostałych kombinacji. Na uwagę zasługuje niska śmiertelność w glebie suchej, w przeciwieństwie do poprzednio otrzymanych wyników. Otóż wyjaśnienia w tym wypadku należy szukać w temperaturach gleby w okresie zimowania stonki. Mimo że

chrząszcze w glebie suchej zimowały stosunkowo płytko, bo na głębokości około 20 cm, to jednak temperatura gleby była tak wysoka, że nie mogła im zaszkodzić.

Poza tym jeszcze jeden szczegół zasługuje na uwagę. Mianowicie uderza w oczy na ogół znacznie wyższa śmiertelność w glebach wilgotniejszych w szklarni nie ogrzewanej, w porównaniu z podobnymi kombinacjami w szklarni opalanej. W szklarni tej (tabela 9), w jednym tylko wypadku śmiertelność przekroczyła 50% (kombinacja 6), podczas gdy w szklarni nie opalanej (tabela 10), większość kombinacji wykazała dość dużą śmiertelność wahającą się w granicach od 67 do 78%, mimo iż temperatury gleby przez całą zimę nie były letalne. Zarysowuje się więc już tutaj współzależność wilgotności środowiska z jego temperaturą w oddziaływaniu na zimujące chrząszcze stonki ziemniaczanej. Ta współzależność w oddziaływaniu układu się w ten sposób, że gleby wilgotne przy niższych temperaturach, niekoniecznie letalnych, wywierają bardziej szkodliwy wpływ na zimującą stonkę niż przy temperaturach wyższych.

Również przy obliczaniu śmiertelności chrząszczy w czasie zimowania wynikły, jak to widać w tabelach 10 i 11, znaczne różnice między powtórzeniami poszczególnych kombinacji. Według moich obserwacji, różnice te mogły być spowodowane różną wilgotnością gleby w okresie zagrzebywania się chrząszczy w ziemi. Taka sytuacja miała miejsce w doświadczeniu przeprowadzonym w roku 1955/56 w szklarni nie opalanej III, w bloku 1, tabela 11.

Tabela 11

Śmiertelność stonki w zależności od głębokości zimowania, wilgotności i temperatury gleby. Szklarnia III nie opalana. Rok 1955/56. Blok 1. Kombinacja 2

Powtórzenie	Wilgotność gleby	Głębokość zimowania chrząszczy	Śmiertelność chrząszczy	Temperatura gleby na głębokości zimowania chrząszczy
1	3,0%	42 cm	47%	-1,7°C
2	10,2%	21 cm	72%	-9,0°C

Tabela ta przykładowo obrazuje ścisłą współzależność w oddziaływaniu na przezimowanie stonki ziemniaczanej, wilgotności gleby, regulowanej przez nią głębokości zimowania chrząszczy oraz temperatury gleby. W powtórzeniu drugim wyższa wilgotność gleby spowodowała płytsze zimowanie stonki na głębokości około 20 cm. Ponieważ na tej głębokości panowały dłuższy czas letalne temperatury, tym samym śmiertelność była wysoka i wynosiła 72%. W powtórzeniu pierwszym wilgotność była mniejsza, dzięki czemu chrząszcze głębiej schodziły do ziemi. Średnia głębokość zimowania wynosiła 42 cm, a temperatura gleby na tej głębokości

wynosiła $-1,7^{\circ}\text{C}$, co wyraźnie odbiło się na śmiertelności, która w tym powtórzeniu wynosiła tylko 47%.

Bardzo charakterystycznym zjawiskiem jest pozostanie chrząszczy w glebie przez okres letni aż do następnej zimy. Zjawisko to obserwowane było na dużą skalę jedynie w glebach suchych, gdzie w ziemi pozostało około 80% wszystkich pozostałych przy życiu chrząszczy (tabela 9 i 10). O śnie zimowym trwającym 2 lata wspomina szereg autorów. (Isely (4), Gibson (3), Węgorek (12). Niewątpliwie główną rolę odgrywa tu wilgotność gleby. Jak wypowiadają się inni autorzy, stonka w początkowej fazie zimowania traci znaczną ilość wody w celu uodpornienia organizmu przed mrozem. W ostatniej fazie zimowania natomiast, chrząszcze uzupełniają ten ubytek wodą uzyskiwaną przy przemianie tłuszczów zapasowych. Aby te przemiany mogły zajść, niezbędna jest pewna określona wilgotność środowiska. Oczywiście jest rzeczą, że przy silnym braku wody w glebie warunki te nie zostaną spełnione, co z kolei zmusi chrząszcze do przedłużenia snu zimowego i pozostania w ziemi.

W ten sposób potwierdziły się przypuszczenia, że na całokształt zachowania się stonki ziemniaczanej w ziemi w czasie zimowego snu od momentu zejścia do ziemi aż do wiosennego wylotu duży wpływ ma wilgotność gleby.

WNIOSKI OGÓLNE

1. Na przezimowanie stonki ziemniaczanej, obok innych czynników warunkujących fizjologiczne przygotowanie chrząszczy do zimy, bardzo poważny wpływ ma gleba przez swoje właściwości strukturalne.

2. Przy poruszaniu się chrząszczy w ziemi, z szeregu czynników działających w glebie, znaczną rolę wydaje się odgrywać wilgotność gleby.

3. Chrząszcze stonki ziemniaczanej, między innymi, wymagają w glebie optymalnych warunków wilgotnościowych i ruchy ich w pewnym stopniu regulowane są przypuszczalnie tym właśnie czynnikiem.

4. Uzyskane wyniki wskazywałyby na to, że w glebach o dużej zawartości wody, stonka nie zagłębia się zbyt w glebie w okresie zimowania. W przeprowadzonych badaniach, najlepsze środowisko dla stonki stanowiły gleby o średnim stopniu nawilgocenia. Chrząszcze w takich glebach poruszały się swobodnie i schodziły niejednokrotnie na duże głębokości. Stwierdzono w kilku wypadkach, że głębokość zimowania stonki w glebach suchych była niewielka, co nasuwa przypuszczenie, że niedobór wody w glebie może również nie sprzyjać zagłębianiu się stonki w ziemię.

Jak obserwowano, zdolność poruszania się chrząszczy w takiej glebie, jest dość duża prawdopodobnie dzięki jej luźnej strukturze, niemniej

gros chrząszczy zimowało raczej płytko. Uzyskane wyniki wymagają jeszcze potwierdzenia w badaniach prowadzonych odmienną metodą, aby można było szczegółowo poznać zachowanie się chrząszczy w glebach o różnym stopniu wilgotności.

5. O ile przyjmie się, że wilgotność gleby w okresie schodzenia chrząszczy do ziemi wywiera jakiś wpływ na głębokość zimowania stonki to należy przypuszczać, że dużą rolę odgrywać mogą ilości opadów atmosferycznych w tym okresie.

6. Dość wyraźnie zarysował się wzrost śmiertelności stonki przy dużej wilgotności gleby. Nadmiar wody może trojako działać na wyginięcie stonki. Bezpośrednio przez zatopienie oraz pośrednio przez stworzenie optymalnych warunków rozwojowych organizmom powodującym schorzenia na stonce, a także przez zatrzymanie chrząszczy w warstwach powierzchniowych, gdzie w mroźne zimy giną one od niskich temperatur.

7. Stwierdzona niejednokrotnie wysoka śmiertelność w glebach wybitnie suchych nasuwa przypuszczenie, że silny niedobór wody również nie sprzyja zimowaniu stonki. Dochodząc do takiego wniosku, należałoby się zastanowić nad przyczynami tego zjawiska.

Niedobór wody oddziałuje na stonkę szkodliwie przede wszystkim pośrednio. Chrząszcze w glebach suchych w poszukiwaniu optymalnych warunków, podobnie jak w glebach wilgotnych, zmuszone są zimować w powierzchniowych warstwach gleby, gdzie w mroźne zimy, o ile w glebach panują temperatury letalne, giną od mrozu.

8. Niedobór wody w glebie może także oddziaływać szkodliwie na stonkę uniemożliwiając jej wiosną uzupełnienie zapasu wody. Brakującą w organizmie wodę stonka czerpie z przemiany zapasowych tłuszczów. Reakcje te wymagają środowiska wilgotnego, w przeciwnym razie zostają zahamowane, co powoduje przedłużenie snu zimowego, a tym samym większe wyczerpanie organizmu owada.

9. Silny niedobór wody w glebie powoduje z przyczyn podanych w punkcie 7 wniosków pozostanie chrząszczy w ziemi w stanie snu zimowego przez dwa lata.

W związku z tym, o ile wiosną, w okresie poprzedzającym wychodzenie chrząszczy z ziemi, będzie susza, wówczas można spodziewać się, że wylot ich będzie opóźniony i ograniczony liczebnie.

10. W oddziaływaniu na stonkę ziemniaczaną w czasie jej zimowania istnieje ścisła współzależność między temperaturą gleby a jej wilgotnością w tym sensie, że im niższa temperatura przy dużej wilgotności, tym wyższa śmiertelność chrząszczy.

11. Duże znaczenie przy stawianiu prognoz mogą mieć opady atmosferyczne w jesieni, to jest w okresie schodzenia stonki ziemniaczanej na zimowanie. O ile jesień będzie obfitowała w deszcze, wówczas nasyciona

wodą gleba stanowić będzie niekorzystne środowisko dla przetrwania stonki. Chrząszcze będą zimowały płycej, co spowoduje ich wyginięcie przez mrozy. Odwrotnie, pogodna jesień z umiarkowanymi opadami stworzy dobre warunki zimowania.

LITERATURA

1. Bogdanow-Katkov N. N. — „Koloradskij Kartofielnyj Zuk“ — Orgiz Sielchozgiz 1947 — Moskwa.
2. Breny R. — „Influence des froides de decembre 1938 sur l'hibernation du doryphore en Belgique“. — Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux (8), 9 pp. 118—125. 1939.
3. Gibson A., Gorham R., Hudson H. F., and Flock — „The Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in Canada“. — Canada Dep. Agric. Bull. 52 Ent. Bull. 279, 30 pp. I t. Ottawa, 1925
4. Isely D. — „Variations in the seasonal History of the Colorado potato beetle“. — Journ. Kansas Ent. Soc., 8, no 4 pp. 142—145. Oct. 1935.
5. Klein-Krauthelm F. — „Über die Überwinterung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und sein Erscheinen im Frühjahr in seinen Beziehung zu meteorologischen Faktoren“. Nachrichtenblatt Deutsch. Pflanzenschutzd. Nr 11, 165. 1950.
6. Kowalska T. — „Wpływ stanu fizjologicznego na zimowanie stonki ziemniaczanej“. — Roczniki Nauk Rol. — Tom 74 -A-2, 1957.
7. Łarczenko K. — „Odżywianie i diapauza stonki ziemniaczanej“. — Roczniki Nauk Rol. — Tom 74 -A-2, 1957, str. 287—314.
8. Łarczenko K. — „Krytyczny przegląd literatury zagranicznej na temat biologii stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say)“. — Roczniki Nauk Rol. Tom 74-A-2, 1957, str. 187—230.
9. Mail and Salt R. W. — „Temperature as a possible Limiting Factor in the Northern Spread of the Colorado potato beetle“. — J. Econ. Ent. XXVI, no 6 pp. 1068—1075. Genewa, N. Y. Dec. 1933.
10. Müller K. — „Das Erscheinen des überwinterten Kartoffelkäfers im Frühjahr in seinen Beziehung zur Bodentemperatur“. — Z. Pfl. Krankh. 51, 1941, 139—146.
11. Strickland E. H. — „The Northern limits for potato beetle infestation (*Leptinotarsa decemlineata* Say), Sci. Agric. XVII. no 7 pp. 447—450, Ottawa 1937.
12. Węgorek W. — „Badania nad zimowaniem stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) na tle jej fizjologii“. — Roczniki Nauk Rol. Tom 74-A-2, 1957.
13. Węgorek W. — „Badania nad biologią i ekologią stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) — Roczniki Nauk Rol. — Tom 74-A-2, 1957, str. 135—185.

Пекарчик Кристоф

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА ЗИМОВКУ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Резюме

Работа проводилась с целью исследования влияния влажности почвы на выживание колорадского жука в зимовке.

Для исследований применялись бетонные камеры с передними стеклянными стенками, что позволяло наблюдать движения жуков в почве. Исследования проводились в оран-

жерейных и сетчато-металлических инсектариях. В каждой камере находились по 100 шт. жуков, которые осенью были закопаны в землю на глубину нескольких сантиметров и откуда уже самостоятельно передвигались в более глубокие слои почвы. Во время опытов измерялась температура почвы на глубине 5, 10 и 20 см. Для определения количества воды брались из камер пробы почвы.

Подробным наблюдениям подвергались: глубина зимовки и смертность жуков.

Исследования показали, что из ряда факторов действующих в почве, влажность играет значительную роль в передвижении, а также в глубине зимовки жуков в почве. Колорадский жук требует оптимальных, почвенных условий влажности и этот фактор регулирует поведение жуков в почве. В почвах очень влажных или сухих колорадские жуки перезимовывают на незначительной глубине.

В почвах с урегулированным водным режимом жуки передвигаются свободно, уходя на значительную глубину, а отдельные жуки доходят даже до 70—80 см.

Влажность влияет также значительно на смертность жуков во время зимовки. Излишек воды действует в трех направлениях: непосредственно — затапливая жуков, косвенно — создавая оптимальные условия для микроорганизмов (грибов, бактерий), а также задерживая жуков в верхних слоях почвы, в которых в случаях суровых зим они погибают от мороза.

В очень сухих почвах смертность жуков тоже очень значительна. Сильно высушенная почва способствует тому, что жуки остаются в состоянии спячки в течении 2 лет.

В исследованиях установлено существование тесного взаимодействия температуры и влажности почвы на зимовку колорадского жука.

Krzysztof Piekarczyk

THE INFLUENCE OF THE SOIL HUMIDITY ON THE OVERWINTERING OF THE COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)

Summary

The aim of this work is to examine the influence of the soil humidity on the overwintering of the Colorado beetle. Concrete chambers were used in the investigations, they were partially made of glass to make the observation of beetles moving in the soil possible. The two years investigations were done in kind greenhouse — or network insectariums. One hundred beetles overwintered in each chamber, in autumn they were hidden in the ground some centimetres deep, whence they themselves burrowed deeper. During the investigations the soil temperature was measured 5, 10 and 20 cm deep. Soil samples were taken out of the chambers to examine the water contents. The depth of the soil where beetles overwintered and their mortality were observed minutely.

It was proved that out of many factors working in the ground, the humidity has an important role as to the moving of beetles in the soil and the depth of overwintering in it. The Colorado beetles need an optimum humidity of soil, which is regulating their life in the soil.

The Colorado beetles overwinter in damp or highly dried soils nearer the surface. The beetles move freely in soils of well-regulated water ratio, they overwinter in greater depths, and single individuals were found 70–80 cm deep.

The humidity also affects, in a large degree, the mortality of the overwintering beetles. The excess of water acts in three ways on the death rate of the Colorado beetle, directly by submersion, indirectly by creating of optimum development conditions for parasites living on the Colorado beetle (bacteria, fungi), and also by keeping beetles in the surface layer of soil, where they die of frost in sharp winters. The mortality rate of beetles is also high in very dry soils. A strong over-drying of soil causes that beetles hibernate during two years. It was found that there is a strict dependence of the soil temperature and its humidity.

B. Stacherska, A. Łakocy, K. Szczepańska

**BADANIA NAD WRAŻLIWOŚCIĄ IMAGO STONKI
ZIEMNIACZANEJ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* say)
NA TRUCIZNY ZALEŻNIE OD STANU FIZJOLOGICZNEGO**

WSTĘP

Zastosowanie syntetycznych insektycydów kontaktowych w ochronie roślin i higienie nie rozwiązało kwestii zwalczania szkodliwych owadów w takim stopniu jak się tego początkowo spodziewano. Stały temu na przeszkodzie przede wszystkim fakty występowania odporności owadów na te środki.

Powstawanie dziedzicznej odporności na trucizny obserwowano od dawna u niektórych szkodników sadów, np. przy długoletnim stosowaniu środków cyjanowych (Quayle 1916) i arsenowych (Hough 1928) (17). Dopiero jednak permanentne zwalczanie much domowych przy pomocy DDT i pokrewnych związków spowodowało nieoczekiwane skutki powstawania rodów much odpornych na te trucizny. Było to sygnałem do rozpoczęcia badań już nie tylko jak dotąd nad toksycznością i mechanizmem działania chlorowanych węglowodorów na owady, ale nad przyczynami powstawania odporności.

Wiesmann (17) podaje, że do 1955 roku 37 gatunków owadów i stawonogów wykazało nabytą odporność albo początki odporności na insektycydy z grupy chlorowanych węglowodorów. W obecnej chwili według tego autora zagadnienie odporności nabytej składa się z szeregu czynników kompleksowych jeszcze niezupełnie wyjaśnionych. Stwierdzone zostały jednak zasadnicze procesy fizjologiczne, determinujące powstawanie odporności (17). Prace licznych autorów (Bruce, Sternburg, Kearns, Moorfield 1950), przeprowadzone głównie na muchach domowych, wykazały, że substancja DDT pod wpływem enzymów. znajdujących się głównie w oskórku owadów, ulega przez odszczepienie HCl częściowemu rozpadowi do nietrującego, przejściowego produktu DDE.

tj. dwuchloro-dwufenylo-dwuchloroetyleny. Rozpad ten zwany jest dechloryzacją. W małym stopniu do tego uzdolnione są normalnie wrażliwe muchy, natomiast muchy odporne posiadają znaczne ilości tych enzymów, które powodują gwałtowny rozpad resorbowanych ilości DDT, a tym samym nie dopuszczają do zatrutowania organizmu. Wiesmann (17) wysuwa przypuszczenie, że zwiększająca się odporność owadów na DDT przy wzroście temperatury spowodowana jest czynnością enzymów, które zostają uaktywnione i w większym stopniu rozkładają truciznę (13). Fakt występowania enzymów tłumaczy tylko częściowo zjawisko dziedzicznej odporności, powstałej drogą selekcji, ponieważ u much odpornych część DDT pozostaje w stanie nierozłożonym w organizmie, a mimo to u owadów nie wywołuje objawów zatrucia.

Wiesmann (17) przytacza, że tolerancja substancji DDT u much odpornych wynika z faktu, że system nerwowy tych much jest mniej wrażliwy na DDT. Badania histologiczne i próby autotremoru wskazują na to, że tkanka nerwowa u osobników odpornych wykazuje mniejszą przepuszczalność dla tych związków.

Dalszym wytłumaczeniem tolerancji DDT w organizmie much odpornych jest rozpuszczalność DDT w lipidach ciała, które w ten sposób blokują te substancje. Rody much odpornych wykazują większe ilości lipidów w ciele i większą zdolność rozpuszczania DDT niż rody much normalnie wrażliwych (17).

Jak już wspomniano, występowania odpornych rodów owadów wywołały wielkie zainteresowanie i spowodowały, że wielu badaczy zajęło się przede wszystkim tym tematem. Z niejakim opóźnieniem natomiast zwrócono uwagę na kwestie odporności poszczególnych gatunków owadów na trucizny zależnie od płci i stadiów rozwojowych. Najwcześniej zwrócono uwagę (Barber i Schmidt 1948, Bruce i Decker 1950, Busvine 1951), że samice much domowych są z natury bardziej odporne na DDT niż samce. Cochran (2) otrzymał wyniki, że larwy samców i samic oraz dorosłe samice *Periplaneta americana* były bardziej odporne na DDT niż dorosłe samce.

Munson i Gotlieb (6), znajdując różnice odporności między samcami i samicami *Periplaneta americana* zwrócili uwagę na ilości lipidów w osobnikach zróżnicowanych według płci oraz stopień nasycenia tłuszczów zależny od temperatury. Stwierdzili oni, że tłuszcze mniej nasycone pochłaniały bardziej DDT, niż tłuszcze nasycone, a zatem obniżały koncentrację DDT w miejscu działania toksycznego. Stwierdzenie to wskazuje, że kwestia ilości i jakości lipidów odgrywa rolę zarówno w wypadku występowania odporności nabytej drogą selekcji, jak różnic odporności poszczególnych owadów zależnie od płci i stadium rozwojowego. Tym ostatnim zagadnieniem zajmujemy się w niniejszej pracy.

Insektycydy z grupy chlorowanych węglowodorów znalazły powszechne zastosowanie w walce z najgroźniejszym szkodnikiem w rolnictwie — stonką ziemniaczaną. Dotychczas w Polsce nie można mówić o jakiegokolwiek dziedzicznej odporności u stonki na te trucizny, co natomiast obserwowano już w Stanach Zjednoczonych (18). Dotychczas u nas zbyt mała ilość pokoleń miała styczność z trucizną, aby mogła się wytworzyć odporność drogą selekcji.

Walka chemiczna ze stonką ziemniaczaną przy pomocy nowoczesnych środków kontaktowych osiąga znacznie lepsze efekty od efektów używanych przy stosowaniu np. arsenianu wapnia, będącego w powszechnym użyciu do II wojny światowej w krajach opanowanych przez stonkę. Toksyczność arsenianu wapnia wystarczała do obniżenia liczebności szkodnika i uniknięcia poważniejszych strat w plonach ziemniaków, ale nie przyczyniła się do zahamowania jego dynamiki rozwoju.

Niestety i dzisiaj w terenie nie uzyskuje się nigdy śmiertelności owadów w 100%. Dowodem tego są recydywy na obszarach objętych walką chemiczną. Przyczyny niepełnej śmiertelności są różne, niektóre wiążą się z biologią szkodnika, który pewne okresy życia spędza w ziemi i wtedy uchodzi truciznie stosowanej na powierzchni plantacji ziemniaczanych. Znane preparaty do dezynsekcji gleby nie rozwiązują także sytuacji, nie są przy tym bez ujemnego wpływu na jakość plodów rolnych i przede wszystkim nie wytrzymują kalkulacji ekonomicznej.

Rozwój jednego pokolenia stonki ziemniaczanej rozciąga się na kilka miesięcy. Od wczesnego lata do jesieni spotyka się na opanowanych przez stonkę polach mieszaninę wszystkich stadiów rozwojowych. Stosowane insektycydy w formie opylania czy opryskiwania roślin nie docierają do wspomnianych już diapauzujących i przepoczwarczających się w glebie osobników, a także nie działają skutecznie na szkodnika w formie jaj. Istotną jednak przyczyną niedoskonałości walki chemicznej ze stonką ziemniaczaną jest niewątpliwie niejednakowa wrażliwość na trucizny poszczególnych stadiów larwalnych i chrząszczy różnego wieku.

Scheibe (9) w polowych doświadczeniach z preparatami DDT, HCH i arsenianem wapnia nie uzyskiwał 100% śmiertelności badanych chrząszczy stonki w okresie obserwacji.

Thiem (14) badał wrażliwość larw stonki na DDT. W jego doświadczeniach larwy L_4 wykazały niemal zupełną odporność na ten insektycyd. Langenbuch (5) tłumaczy różnice odporności na DDT między stadiami larw L_3 i L_4 wyższą zawartością lipidów i większą ilością hemocytów w hemolimfie w stadium L_4 niż w stadium L_3 .

Schwartz (10) już w 1948 roku stwierdziła różną wrażliwość stonki na DDT zależnie od wieku. Na podstawie swoich prac Schwartz (12)

sformułowała wniosek, że działanie DDT jest silniejsze na stare chrząszcze niż młode po okresie żeru, potrzebnego do osiągnięcia stanu dojrzałości, dlatego normy insektycydu stosowane wiosną mogą być wystarczające, natomiast są niewystarczające latem. Schwartz (11) w swoich badaniach zwróciła uwagę na następce działanie trucizn na chrząszcze stonki. Badania nad różnicami wrażliwości stonki ziemniaczanej na trucizny arsenowe znajdujemy w pracy Miksiewicza (8).

W naszej pracy do badań nad różną wrażliwością chrząszczy stonki ziemniaczanej na trucizny zastosowano dwa insektycydy o różnym mechanizmie działania. Zwrócono szczególną uwagę na zawartość lipidów ciała. Chodziło nam także o uzyskanie porównania, w jakim stopniu stwierdzone różnice wrażliwości związane są z charakterem trucizny, a w jakim z kondycją owada.

II. METODYKA DOŚWIADCZENIA

1. Materiał doświadczalny

Badania przeprowadzono na chrząszczach wyhodowanych w szklarni i laboratorium. Larwy po wylęgnięciu się z jaj zebranych od samic pochodzących z terenu wysadzano na liście ziemniaków rosnących na izolowanych zagonach w szklarni. Na liściach tych żerowały aż do końcowego stadium L_4 . Na krótko przed zejściem do ziemi zbierano je z krzaków ziemniaczanych i wpuszczano do izolatorów glebowych. Młode chrząszcze po przepoczwarczeniu hodowano w słojach na piasku w laboratorium, przy temperaturze około 20°C . Karmiono je codziennie świeżymi liśćmi ziemniaków odmian Dar i Pierwiosnek, zrywanych z plantacji polowych.

Do badań toksykologicznych pobierano hodowane chrząszcze odpowiadające dokładnie wymaganiom według podziału na grupy podane w tabeli 1.

Hodowlę chrząszczy letnich należących do grupy chrząszczy 24-godzinnych i 14-dniowych rozpoczęto w pierwszych dniach czerwca. Natomiast chrząszcze letnie opylane w okresie schodzenia na zimowanie oraz chrząszcze służące jako materiał do doświadczeń na przyszły rok hodowano w późniejszym terminie. Hodowlę tych chrząszczy rozpoczęto na początku sierpnia. Podział chrząszczy podany w tabeli 1 należy uzupełnić krótkim omówieniem każdej z badanych grup chrząszczy.

Chrząszcze letnie zróżnicowano na: 1) chrząszcze 24-godzinne, 2) chrząszcze karmione 14 dni i 3) chrząszcze schodzące na zimowanie.

1. Chrząszcze 24-godzinne pobierano do badań po 24 godzinach od momentu wyjścia z ziemi po przepoczwarczeniu. Przez 24 godziny prze-

trzymywano je pojedynczo bez pokarmu. Indywidualne przechowywanie każdego osobnika miało na celu zabezpieczenie owadów przed wzajemnym uszkadzaniem się na skutek kanibalizmu wywołanego głodem. Chrząszcze 24-godzinne dzielono z kolei na dwie dalsze grupy zróżnicowane pod względem płci.

2. Chrząszcze karmione 14 dni uzyskiwano przez żywienie ich w ciągu 14 dni, od momentu wyjścia z ziemi po przepoczwarczeniu. Jak wykazuje tabela 1, grupę tę cechuje nie tylko podział według płci, tak jak to było w poprzednim wypadku, lecz wśród samic wyróżniono tu samice składające i nie składające jaj. Podziału samic na składające i nie składające jaj dokonano w sposób następujący:

Chrząszcze letnie po wyjściu z ziemi hodowano grupowo aż do momentu ukazania się pierwszych złóż jaj (od 9–10 dni). Następnie rozdzielano samice pojedynczo. W następnych dniach wyławiano samice składające jaja i łączono je razem. Selekcję powyższą prowadzono aż do czasu, gdy wszystkie samice osiągnęły wiek 14 dni. Podzielone w ten sposób na dwie grupy samice poddawano opyłom. Zaznaczyć należy, że w hodowanej populacji chrząszczy samice 14-dniowe składające jaja stanowiły zdecydowaną mniejszość w stosunku do wszystkich samic (około 20%), dlatego też dla uzyskania potrzebnej ilości samic składających jaja należało prowadzić odpowiednio liczną hodowlę chrząszczy.

3. Chrząszcze schodzące do zimowania zróżnicowano według płci oraz zachowano podział samic na składające i nie składające jaj. Selekcję samic na składające i nie składające jaj prowadzono przez cały okres hodowli. Chrząszcze schodzące na zimowanie opylono DDT i po miesiącu przebywania w piasku w słojach przeprowadzono kontrolę zdrowotności. Następnie chrząszcze umieszczono w siatkowych izolatorach z ziemią i zakopano na głębokość 0,5 m w warunkach zbliżonych do polowych, to jest w insektarium pokrytym siatką.

Badania z arsenianem wapnia na chrząszczach schodzących na zimowanie nie były prowadzone, ponieważ w tym okresie chrząszcze nie żerują, a arsenian wapnia jest trucizną żołądkową.

W stosunku do chrząszczy przezimowanych zastosowano ten sam podział co do chrząszczy letnich, to jest podzielono je na samce i samice karmione przez 24 godziny od wyjścia z ziemi oraz na samce karmione przez 14 dni i samice karmione z rozbiciem na składające i nie składające jaj. Zaznaczyć należy, że selekcja polegająca na wyodrębnieniu samic składających jaja, przeprowadzana była po przezimowaniu chrząszczy. Wśród samic przezimowanych 14-dniowych stosunek samic składających jaja do samic nie składających jaj był odwrotny niż w wypadku chrząszczy letnich (20% nie składających jaj). Tutaj również należało

prorowadzić liczną hodowlę, ale w tym celu, żeby otrzymać odpowiednią ilość samic nie składających jaj.

Ponadto wśród chrząszczy przezimowanych odpadła grupa chrząszczy schodzących na zimowanie, ponieważ chrząszcze przezimowane tylko w nielicznych wypadkach schodzą powtórnie na zimowanie.

Równolegle z badaniami toksykologicznymi przeprowadzono analizę biochemiczną wszystkich wymienionych grup chrząszczy (tabela 6).

Badania biochemiczne prowadzone były w kierunku oznaczenia: ciężaru żywych chrząszczy, ogólnej suchej masy, azotu ogólnego i lipidów. Do badań pobierano próby składające się z 5 chrząszczy. Zawartości azotu ogólnego i lipidów podane w tabeli 6 są średnią z trzech powtórzeń.

Żywe chrząszcze ważono w małych naczynkach wagowych na wadze analitycznej po uprzednim zważeniu naczynek. Zważone chrząszcze przenoszono do małych buteleczek z doszlifowanym korkiem i zalewano na zimno 96% alkoholem etylowym celem ich zakonserwowania.

Dla oznaczenia ogólnej suchej masy zakonserwowane owady przenoszono z buteleczek dokładnie wraz z alkoholem do naczynek wagowych. Wyparowywano z nich alkohol na łaźni wodnej, następnie suszono je w suszarce w temperaturze 60°C aż do stałego ciężaru po uprzednim przetrzymywaniu chrząszczy w temperaturze 105°C w ciągu 15 minut celem zabicia w ich ciele enzymów.

Oznaczenie ilości lipidów z wysuszonych w 60°C próbek odbywało się przez ekstrakcję eterem w aparacie Soxhleta.

Azot ogólny oznaczano przez spalanie w stężonym kwasie siarkowym w kolbach Kiejdahla, a następnie przez destylację w aparacie Parnasa.

2. Opyły DDT przy zastosowaniu dzwonów Lang-Welta

Opyły 50% Gesarolem Scheringa zastosowano w trzech dawkach odpowiadających normom 5 kg, 20 kg i 40 kg/ha. Na każdej dawce przebadano 50 sztuk chrząszczy z każdej grupy.

Badania wykonano przy pomocy standardowych dzwonów Lang-Welta. W tym celu posługiwano się kompletem złożonym z czterech dzwonów. Ciśnienie potrzebne do równoczesnego wydmuchiwanie dawek preparatu pochodziło z jednego wspólnego zbiornika, w którym osiągało 5 atmosfer. Pod każdym dzwonem umieszczano na płytkach szklanych 10 sztuk chrząszczy jako poszczególne powtórzenia. Po opyleniu i jednorazowej sedymentacji wyjmowano opylone płytki spod dzwonów pozostawiając na nich chrząszcze w kontakcie z trucizną na 10 minut. Po kontakcie przenoszono chrząszcze do słoików ze sterylizowanym piaskiem na okres 10 minut celem oczyszczenia się z pyłu. Następnie umieszczano je na zdrowym pokarmie w szklanych cylindrach. W ciągu 9 dni prze-

prowadzono codziennie obserwacje ze szczegółowym uwzględnieniem stanu zdrowotności.

Doświadczenie i obserwacje przeprowadzano w warunkach laboratoryjnych utrzymując temperaturę około 22°C, wilgotność względną około 80%.

3. Opryski arsenianem wapnia z opisem mikroopryskiwacza

W drugiej części pracy badano wrażliwość chrząszczy na truciznę trawienną. Stosowano arsenian wapnia firmy Schering o zawartości 25% arsenianu. Badania przeprowadzono z analogicznymi grupami chrząszczy jak przy opylach z Gesarolem. Jednak ze względu na to, że pobieranie trucizny trawiennej zależne jest od konsumpcji, tym samym odpadła grupa chrząszczy schodzących na zimowanie.

Na wstępie przeprowadzono szereg próbnych badań, w których zaobserwowano, że ilość żerujących chrząszczy 14 dni karmionych była zależna od temperatury i od przegłodzenia. Np. w temperaturze 18°C ilość żerujących samic nie składających jaj wynosiła tylko 20%, podczas gdy w temperaturze 22°C i po 48-godzinym przegłodzeniu ta sama grupa żerowała w 98%. Przyjęto zatem 48-godzinną głodówkę dla chrząszczy 14-dniowych przed podaniem zatrutego pokarmu.

Opryskiwanie zawiesiną arsenianu wapnia wykonano przy pomocy aparatu własnej konstrukcji do dawkowania płynnych trucizn. Aparat ten składa się z tarczy obracającej się ruchem jednostajnym z szybkością 15 obrotów na minutę oraz opryskiwacza szklanego z mieszałem powietrznym, pracującym pod stałym ciśnieniem roboczym 0,5 atm. Na obwodzie tarczy znajduje się 16 owalnych ramek metalowych, przytrzymujących opryskiwane listki ziemniaczane. Listki opryskiwano 0,5% zawiesiną arsenianu wapnia, stosując wyliczoną ilość obrotów tarczy tak, aby dawkowana ilość arsenianu na jednostkę powierzchni odpowiadała po przeliczeniu 4 kg/ha. Normę 4 kg zastosowano jako najlepszą dla praktyki (8).

Opryskiwane listki zanurzano w fiolkach z wodą (zabezpieczenie przed wędnięciem) i umieszczano pojedynczo w szklanych cylindrach, a następnie sadzano na nich po jednym chrząszczy. Po 24 godzinach obliczano wyżerki w liściach i na następne 24 godziny podawano świeżo opryskane liście. Suma zjedzonych powierzchni opryskanych liści pozwoliła obliczyć ilość pobranej trucizny.

W doświadczeniu z arsenianem wapnia badano z każdej grupy tak samo jak przy DDT 50 sztuk chrząszczy z tym, że każdy chrząszcz był indywidualnym powtórzeniem. Wstępne doświadczenia wykazały, że niemal wszystkie chrząszcze jadły liście opryskane arsenianem wapnia

w pierwszym, ewentualnie w drugim dniu, w następnych dniach wstrzymywały się od zjadania opryskanych liści. W doświadczeniu zatem przetrzymywano chrząszcze 48 godzin na zatrutym pokarmie, a od 3 dnia podawano im codziennie świeże, nie zatrute liście. Obserwacje zdrowotności chrząszczy przeprowadzano w ciągu 8 dni.

III. PRZEBIEG I WYNIKI DOŚWIADCZENIA

1. Przebieg i wyniki doświadczenia z DDT

Obserwacje opylonych chrząszczy odbywały się codziennie przez 9 dni. Po ukończeniu obserwacji notowano ostateczny wynik śmiertelności w każdej kombinacji zaliczając również do chrząszczy martwych takie osobniki, które znajdowały się w stanie agonii lub ciężko chore, co do których istniała pewność, że do zdrowia nie powrócą. Pozostałe chrząszcze traktowano jako okazy zdrowe. Wynikiem wyżej opisanych obserwacji są zarówno wykresy rysunku 1, które podają szybkość zamierania chrząszczy w poszczególnych kombinacjach, jak i tabela 1 przedstawiająca ostateczną śmiertelność w procentach. Tabela 2 podaje wyniki obserwacji z przeprowadzoną analizą zmienności, która pozwoliła dla wszystkich grup badanych chrząszczy w ramach każdej ze stosowanych dawek, obliczyć błąd różnicy oraz przedział ufności.

Kryteria te pozwolą stwierdzić, czy różnice śmiertelności pomiędzy porównywanymi grupami chrząszczy są istotne, czy leżą w granicach błędu doświadczalnego.

Zastosowanie trzech dawek w wysokości 5, 20 i 40 kg/ha okazało się celowe. Wprawdzie największą rolę odegrała dawka 20 kg, natomiast obie pozostałe spełniły tylko rolę pomocniczą, nie mniej najniższa pozwoliła wykazać różnice pomiędzy najbardziej wrażliwymi grupami chrząszczy, natomiast najwyższa wykazała różnice pomiędzy najmniej wrażliwymi grupami. Dla porównania śmiertelności pomiędzy badanymi grupami chrząszczy służyć będzie tabela 1.

Przystępując do szczegółowego omawiania badanych grup chrząszczy rozpocząć należy od chrząszczy letnich 24-godzinnych i omawiać je według kolejności, w której były badane. Chrząszcze te, jak wynika z tabeli 1, stanowią niewątpliwie najbardziej wrażliwą grupę chrząszczy. Już przy dawce 5 kg śmiertelność samców wynosi 100%, a samic 94%. W dodatku, jak wynika z wykresu 1, ich szybkość zamierania wyróżnia się również spośród pozostałych grup. W dwa dni po opyleniu śmiertelność ich przy dawce 20 kg wynosiła około 80%, przy 40 kg około 90%, podczas gdy śmiertelność pozostałych grup przy wyżej wymienionych

Tabela 1

Śmiertelność chrząszczy zatrutych Gesarolem

Grupa chrząszczy		% śmiertelności przy dawce			Kontrola
		5 kg/ha	20 kg/ha	40 kg/ha	
Chrząszcze letnie					
1. Nie karmione 24-godz. — samce		100	100	100	4
— samice		94	100	100	4
2. Karmione 14 dni — samce		6	50	88	4
— samice					
nie skład. jaj		6	40	54	4
— samice					
skład. jaja		10	78	92	4
Chrząszcze przezimowane					
1. Nie karmione — samce		22	82	100	4
— samice		26	92	100	4
2. Karmione 14 dni — samce					
nie skład. jaj		6	56	100	4
— samice		20	88	100	4
skład. jaja					
— samce		4	98	100	4
Chrząszcze letnie zapadające w diapauzę — zbadane po 1 miesiącu zimowania					
Samce		0	4	12	0
Samice nie składające jaj		0	6	4	0
Samice składające jaja		0	56	23	0

Chrząszcze letnie zapadające w diapauzę —
zbadane 1 miesiąc przed wylotem z zimowania

Samce	54	98	100	8
Samice nie składające jaj	26	98	100	4
Samice składające jaja	22	92	98	0

dawkach wahała się w granicach od 0 do 40%. Jak z tego wynika, szybkość zamierania chrząszczy 24-godzinnych nie tylko potwierdza ostateczne wyniki śmiertelności, ale jeszcze podkreśla wyjątkową wrażliwość tej grupy chrząszczy.

Stosunkowo małą wrażliwość wykazuje następna omawiana grupa — chrząszcze 14-dniowe. Śmiertelność ich przy dawce 5 kg waha się od 6 do 10%, a ponieważ śmiertelność chrząszczy kontrolnych wynosi 4% i różnice śmiertelności są znacznie mniejsze od przedziału ufności, przeto można stwierdzić, że chrząszcze letnie 14-dniowe nie zareagowały w spo-

Tabela 2

Różnice wrażliwości chrząszczy na DDT zależnie od stadium
według analizy zmienności

	5 kg/ha			20 kg/ha			40 kg/ha		
	— X	Błąd róż- nicy	Prze- dział ufno- ści	— X	Błąd róż- nicy	Prze- dział ufno- ści	— X	Błąd róż- nicy	Prze- dział ufno- ści
Chrząszcze letnie									
Samce 24-godz. nie karm.	10			10			10		
Samice „ „ „	9,4			10			10		
Samce 14 dni karmione	0,6			5			8,8		
Samice nie skład. jaj									
14 dni karmione	0,6			4			5,4		
Samice składające jaja									
14 dni karmione	1			7,8			9,2		
Chrząszcze przezimowane									
Samce nie karmione	2,2			8,2			10		
Samice nie karmione	2,6			9,2			10		
Samce 14 dni karmione	0,4			9,8			10		
Samice nie skład. jaj									
14 dni karmione	0,6			5,6			10		
Samice składające jaja									
14 dni karmione	2			8,8			10		
Chrząszcze zapa- dające w diapauzę									
Samce	0			0,4			1,2		
Samice nie skład. jaj	0			0,6			0,4		
Samice składające jaja	0			5,6			2,3		
Kontrola	0,4			0,4			0,4		
		0,586	1,178		1,3	2,61		0,746	1,5

sób istotny na dawkę 5 kg. Śmiertelność ich przy dawce 20 kg waha się od 40 do 78%, a przy 40 kg od 54 do 92%. Cyfry te wykazują, że reakcja chrząszczy 14-dniowych na obie wymienione dawki 20 i 40 kg była już istotna.

Z drugiej strony duża rozpiętość cyfr wyrażających śmiertelność chrząszczy 14-dniowych zarówno przy dawce 20 jak i przy 40 kg wskazuje, że grupa ta jest zróżnicowana pod względem wrażliwości.

Istotnie, najmniej wrażliwą grupę spośród chrząszczy letnich 14-dniowych stanowią samice nie składające jaj, których śmiertelność przy dawce 20 kg wynosi 40%, a przy 40 kg — 54%.

Najbardziej wrażliwą grupę stanowią samice składające jaja, których śmiertelność przy dawce 20 kg wynosi 78%, a przy 40 kg — 92%.

Pośrednią wrażliwością pomiędzy obiema wymienionymi grupami odznaczają się samce 14-dniowe, ponieważ ich śmiertelność przy dawce 20 kg wynosi 50% i nie różni się w sposób istotny od samic nie składających jaj, które stanowią najmniej wrażliwą grupę, natomiast przy dawce 40 kg wynosi 88% i nie różni się w sposób istotny od samic składających jaja — grupy najbardziej wrażliwej spośród chrząszczy letnich 14-dniowych.

Najmniej wrażliwą grupę spośród wszystkich badanych stanowią chrząszcze schodzące na zimowanie. Śmiertelność ich przy dawce 5 kg wynosi 0%. Dawka 20 kg wywołała wśród nich śmiertelność od 4 do 56%, a 40 kg zaledwie od 4 do 23%.

Najbardziej wrażliwe w tej grupie chrząszczy są samice składające jaja, których śmiertelność przy dawce 20 kg wynosi 56%, a przy 40 kg — 23%. Omawiając tę grupę chrząszczy trzeba wspomnieć o napotkanej tu nieregularności, która polega na tym, że przy dawce 20 kg śmiertelność samic składających jaja wynosi 56%, podczas gdy przy dawce 40 kg, a więc dwukrotnie wyższej, śmiertelność tychże samic jest przeszło dwukrotnie niższa i wynosi zaledwie 23%. Różnica ta nie zmienia faktu, że samice składające jaja są najbardziej wrażliwą grupą spośród chrząszczy schodzących na zimowanie. Pozostałe dwie grupy są najmniej wrażliwymi, zarówno w porównaniu do samic składających jaja jak i do wszystkich badanych grup, ponieważ przy wszystkich trzech dawkach śmiertelność ich nie różni się w sposób istotny od śmiertelności chrząszczy kontrolnych.

Analiza śmiertelności chrząszczy opylanych DDT w okresie zapadania w diapauzę, przeprowadzona w okresie jednego miesiąca przed ich wylotem, wniosła nowe, ciekawe momenty odnośnie ich wrażliwości. Jak podaje tabela 1, śmiertelność ich przy dawce 5 kg waha się w granicach od 22 do 54%, a przy dawce 20 kg — od 92 do 98%, natomiast przy 40 kg — od 98 do 100%. Jak z tego wynika, zróżnicowanie w stopniu wrażliwości wykazują jedynie przy najniższej dawce, tj. 5 kg/ha. Przy tym najwyższą śmiertelnością odznaczają się samce — 54%. Między samicami składającymi i nie składającymi jaj brak różnic w stopniu wrażliwości. Przy dawkach 20 i 40 kg różnice we wrażliwości pomiędzy badanymi grupami chrząszczy nie istnieją. Uogólniając powyższe wywody należy stwierdzić, że niewielka wrażliwość chrząszczy schodzących na zimowanie nie posiada znaczenia dla praktyki ze względu na ich wysoką śmiertelność w czasie zimowania. W dodatku to zróżnicowanie wrażliwości przy zastosowaniu dawki 5 kg/ha DDT nie tylko jest mało istotne wobec tak wysokiej śmiertelności przy obu wyższych dawkach, ale wykazuje charakter przypadkowy ze względu na przeciwstawne wyniki w porów-

naniu do wyników otrzymanych po upływie jednego miesiąca od momentu opylenia.

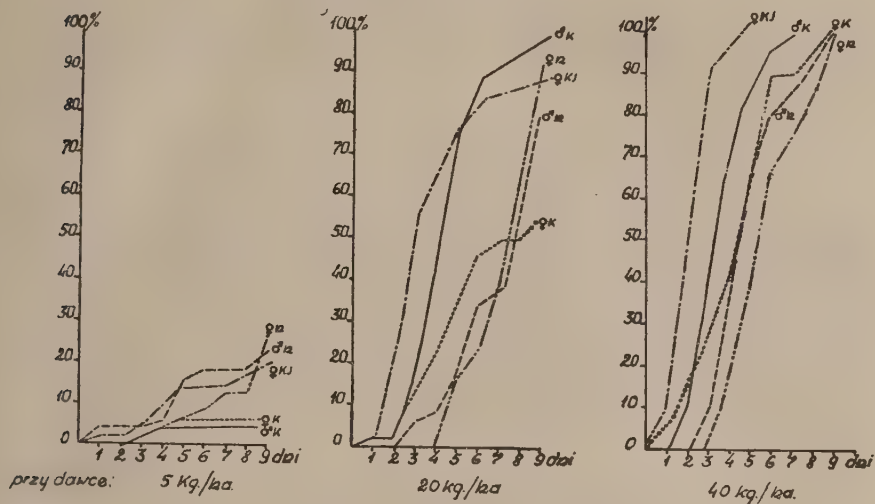
Przechodząc do omawiania chrząszczy przezimowanych zwrócić należy główną uwagę na działanie dawki 20 kg. Przy tej dawce śmiertelność chrząszczy przezimowanych waha się w granicach od 56 do 98%, a najniższa granica śmiertelności chrząszczy — 56% odnosi się do najmniej wrażliwej grupy chrząszczy przezimowanych — samic 14-dniowych nie składających jaj.

Śmiertelność pozostałych grup jest bardzo wysoka i waha się w niewielkich granicach od 82 do 98%. Dawka 5 kg nie wprowadziła żadnych ciekawszych momentów w porównaniu do dawki 20 kg, zaś dawka 40 kg spowodowała 100% śmiertelność wśród wszystkich grup chrząszczy przezimowanych.

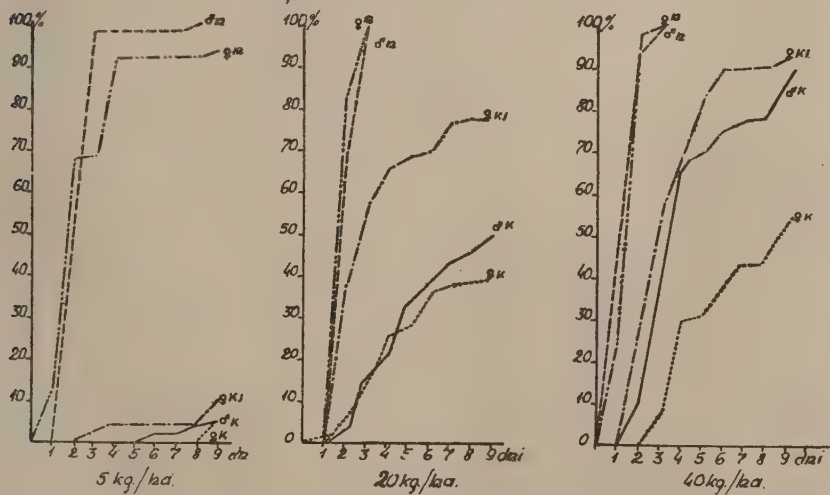
Ciekawym zjawiskiem, na które należy zwrócić uwagę, jest szybkość zamierania chrząszczy nie karmionych wykazana na rysunku 1. Pomimo że ich końcowa śmiertelność jest wysoka, co stawia ich w rzędzie grup najbardziej wrażliwych spośród chrząszczy przezimowanych, to jednak szybkość zamierania jest najbardziej powolna. Na przykład przy dawce 20 kg po 7 dniach śmiertelność ich wyniosła około 35%, podczas gdy pozostałych grup w tym czasie wahała się w granicach od 50 do 95%. Przy dawce 40 kg śmiertelność chrząszczy nie karmionych wahała się od 20 do 35%, natomiast śmiertelność chrząszczy pozostałych grup wynosiła od 40 do 100%. W zakończeniu należy podkreślić, że chrząszcze przezimowane są znacznie wrażliwsze od chrząszczy letnich pomijając chrząszcze letnie 24-godzinne. Poza tym chrząszcze letnie odznaczają się szeroką skalą wrażliwości, czego nie można stwierdzić u chrząszczy przezimowanych. Dla poparcia powyższych wywodów podać można, że właśnie wśród chrząszczy letnich znajduje się grupa najbardziej wrażliwa (chrząszcze 24-godzinne) jak i grupa najmniej wrażliwa (chrząszcze schodzące na zimowanie). Chrząszcze przezimowane tej różnorodnej wrażliwości nie wykazują. Wrażliwość ich jest na ogół wyrównana. Jedynie samice składające jaja wyróżniają się stopniem wrażliwości wśród pozostałych grup. Wyniki niniejszych badań są w pewnym stopniu analogiczne do wyników uzyskanych przez Schwartz (12).

Wprawdzie podział na grupy w obu pracach różni się, nie mniej Schwartz przy dawce Gesarolu 20 kg otrzymała również wysoką śmiertelność młodych chrząszczy letnich (95%). Podobnie chrząszcze przezimowane wykazały również wysoką śmiertelność (95,5%). Najmniejszą wrażliwość okazały chrząszcze letnie w wieku od 15–18 dni. W naszych badaniach istotniejszego zróżnicowania we wrażliwości pomiędzy

Chrzęszcze przezimowane.



Chrzęszcze letnie.



Objaśnienia:

- g_{12} — samice } Niekarm.
 g_{K1} — samice }
 g_K — składające jaja }
 g_{K2} — samice } Karm.

Rys. 1. Szybkość zamierania chrząszczy pod wpływem DDT

samicami i samcami nie stwierdzono, chociaż na ogół niektóre wypadki wskazywały na mniejszą wrażliwość samic. Znaczne różnice w stopniu wrażliwości wykazały samice składające i nie składające jaj z przewagą tych ostatnich.

2. Przebieg i wyniki doświadczenia z arsenianem wapnia

Badając różnice wrażliwości poszczególnych grup chrząszczy na trującą żołądkową napotykamy zasadniczą trudność, spowodowaną pobieraniem różnej ilości trucizny przez poszczególne osobniki oraz wypadki całkowitego wstrzymywania się od żerowania. W naszym doświadczeniu stosując dawkę 4 kg/ha arsenianu wapnia i utrzymując temperaturę 22°C sprzyjającą żerowaniu, ilość chrząszczy pobierających zatruty pokarm w poszczególnych grupach rozwojowych wynosiła od 74—100%.

Tabela 3

Ilość żerujących chrząszczy w doświadczeniu
i porównanie śmiertelności ogólnej ze śmiertelnością w klasie II i III

	Kontrola	Ogólna ilość chrząszczy w doświadczeniu	Chrząszcze żerujące w klasie II i III od 1-100 jedn. γ As.		
	śmiertelność w %	% żerujących	śmiertelność w %	% żerujących	śmiertelność w %
Chrząszcze letnie					
Samce 24-godz.	4	100	92	74	72
Samice 24-godz.	4	98	92	66	64
Samce 14 dni karmione	0	90	16	84	14
Samice 14 dni karmione					
nie składające jaj	0	74	14	64	12
Samice 14 dni karmione					
składające jaja	0	98	44	64	34
Chrząszcze przezimowane					
Samce nie karmione	4	94	10	92	10
Samice nie karmione	4	90	14	68	12
Samce 14 dni karmione	4	98	24	88	22
Samice 14 dni karmione					
nie składające jaj	4	98	20	86	20
Samice 14 dni karmione					
składające jaja	4	100	48	90	44

Najmniejszy procent pobierających zatruty pokarm obserwowano wśród letnich samic — 14 dni karmionych, nie składających jaj, który wynosi 74%.

Letnie samice 14 dni karmione i przezimowane samce i samice 24-godzinne pobierały pokarm w około 90%, podczas gdy pozostałe grupy badanych chrząszczy niemal w 100%. Rozrzut żerowania poszczególnych osobników mieści się w granicach od 1 do 650 mm² powierzchni zatrutych liści.

Chcąc zanalizować stosunek śmiertelności badanych obiektów zależnie od ilości pobranej trucizny utworzono przedziały klasowe co 50 jedn. gamma arsenu i według nich rozklasyfikowano chrząszcze.

Tabela 4

Częstotliwość żerowania chrząszczy i śmiertelność w poszczególnych klasach

	I 0 jedn. γAs		II 1-50 jedn. γAs		III 51-100 jedn. γAs		IV 101-150 jedn. γAs		V 151-200 jedn. γAs		VI 201-250 jedn. γAs		VII 251-300 jedn. γAs		VIII 301-350 jedn. γAs		IX 351-400 jedn. γAs		X 401> jedn. γAs	
	ż	+	ż	+	ż	+	ż	+	ż	+	ż	+	ż	+	ż	+	ż	+	ż	+
Chrząszcze letnie																				
Samce 24-godz.	—	—	22	21	15	15	5	5	4	4	1	—	1	—	1	1	—	1	—	—
Samice 24-godz.	1	1	13	13	20	19	11	9	3	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Samce 14 dni karm.	5	—	34	5	8	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Samice 14 dni karm.																				
nie skład. jaj	13	—	24	5	8	1	1	—	2	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Samice 14 dni karm.																				
składające jaja	1	—	21	10	11	8	2	—	9	3	—	—	2	—	1	1	—	3	—	—
Chrząszcze przezimow.																				
Samce nie karm.	3	—	34	3	12	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Samice nie karm.	5	—	19	3	15	3	11	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Samce 14 dni karm.	1	—	34	8	10	3	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Samice 14 dni karm.																				
nie skład. jaj	1	—	22	5	21	5	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Samice 14 dni karm.																				
składające jaja	—	—	32	13	13	9	4	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ż — żerujące w szt.

+ — śmiertelność w szt.

Przedziały klasowe odpowiadają nie tylko jednostkom gamma, ale również milimetrom kwadratowym powierzchni liści. W doświadczeniu nie obserwujemy żadnej regularności w działaniu pobranej trucizny przez chrząszcze tej samej grupy rozwojowej. W dzienniku obserwacji po za-

kończeniu doświadczenia stwierdzamy w rubrykach martwych i zdrowych osobniki, które pobierały zarówno najmniejsze, jak największe ilości zatrutego pokarmu. Zaobserwowano, że chrząszcze należące do tej samej grupy rozwojowej wykazywały krańcowo różną indywidualną wrażliwość — i tak, osobnik po spożyciu 650 jedn. gamma arsenu był zupełnie zdrowy, natomiast u innego osobnika 18 jedn. gamma arsenu wywoływało objawy chorobowe, w końcu śmierć. Z tego wniosek, że ustalenie letalnej dawki trucizny arsenowej napotyka duże trudności.

Opierając się na tabeli 4 chciano uzyskać zależność śmiertelności od węższego przedziału pobranej trucizny, a zatem obliczono procent śmiertelności poszczególnych grup rozwojowych łącznie w II i III klasie, tj. w klasach o największej częstotliwości żerowania. Porównując śmiertelność ogólną z śmiertelnością w II i III klasie stwierdzamy, że są zbliżone. Można zatem oprzeć się na ogólnych wynikach cyfrowych pomijając przedziały klasowe (tabela 3).

Śmiertelność letnich chrząszczy nie karmionych jest bliska 100%, między samcami i samicami nie ma żadnych różnic. Natomiast w grupie letnich chrząszczy 14 dni karmionych obserwujemy znaczne wahania w śmiertelności, która u samców wynosi 16%, u samic nie składających jaj 14%, u samic składających jaja — 44%.

Tabela 5

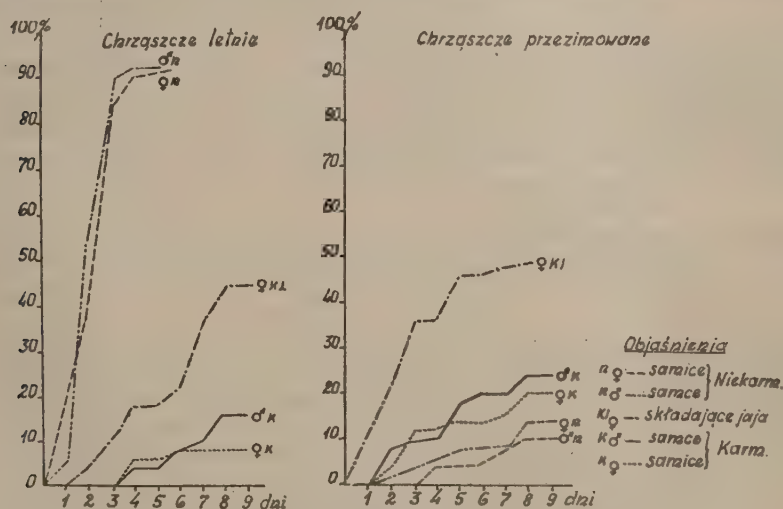
Analiza zmienności chrząszczy zatrutych arsenianem wapnia

		Sredni błąd różnicy	Przedział ufnosci współcz. ufnosci 5%
Chrząszcze letnie			
Samce 24-godz.		9,2	
Samice 24-godz.		9,2	
Samce 14 dni karmione		1,6	
Samice 14 dni karmione nie składające jaj		1,4	
Samice 14 dni karmione składające jaja		4,4	
Chrząszcze przezimowane			
Samce nie karmione		1	
Samice nie karmione		1,4	
Samce 14 dni karmione		2,4	
Samice 14 dni karmione nie składające jaj		2	
Samice 14 dni karmione składające jaja		4,8	
Kontrola		0,4	1,896 szt.

Opierając się na analizie zmienności stwierdzamy, że istotne różnice zachodzą we wrażliwości samic składających jaja w stosunku do samic nie składających jaj i do samców. Między tymi ostatnimi natomiast brak istotnych różnic.

W grupie chrząszczy przezimowanych, nie karmionych, śmiertelność jest bardzo niska i wynosi dla samców 10%, a dla samic 14%. Według analizy zmienności różnica ta jest nieistotna, bowiem mieści się w granicach błędu doświadczenia. W grupie chrząszczy przezimowanych, 14 dni karmionych, analogicznie jak u chrząszczy letnich najbardziej wrażliwe są samice składające jaja, ginące w 48%, a samce i samice nie składające jaj zamierają tylko w 24% i 20%. Istotna różnica we wrażliwości zachodzi między samicami składającymi jaja a samcami i samicami nie składającymi jaj; między tymi ostatnimi, podobnie jak u letnich chrząszczy — brak różnic.

Porównując procent śmiertelności chrząszczy letnich z przezimowanymi stwierdzamy, że jedynie letnie chrząszcze nie karmione są istotnie



Rys. 2. Szybkość zamierania chrząszczy pod wpływem arsenianu wapnia

wrażliwe na arsenian wapnia. Zwracający uwagę jest fakt bardzo niskiej wrażliwości chrząszczy przezimowanych 24-godzinnych.

Na rysunku 2 przedstawiono szybkość zamierania chrząszczy. Z wykresów wynika, że grupy chrząszczy o największej wrażliwości osiągały maksymalny procent śmiertelności najszybciej, np. letnie chrząszcze 24-godzinne ginęły w ciągu 3—4 dni w 94%, natomiast pozostałe ginęły wolniej odpowiednio do stopnia wrażliwości omawianego poprzednio.

Wykresy szybkości zamierania tylko w pewnym stopniu obrazują toksyczne działanie preparatu, bowiem wykazują jedynie procent martwych chrząszczy, wzrastający z każdym dniem obserwacji. W tabeli 6 przedstawiono chrząszcze zdrowe w ostatnim dniu obserwacji z rozbićm na 2 grupy: I grupa — chrząszcze, które chorowały na skutek pobranej trucizny i wyzdrowiały, II grupa — u których nie zaobserwowano objawów chorobowych. Wśród chrząszczy II grupy znajdowały się nieliczne osobniki wstrzymujące się od pobierania zatrutych liści, zatem sporządzono dodatkową rubrykę z poprawką.

Tabela 6

Stan zdrowotny chrząszczy na skutek działania arsenianu wapnia

	% chrząszczy żerujących	Chrząszcze zdrowe w 9 dniu obserwacji			% chrząszczy martwych
		% chrząszczy, które wyzdrowiały I gr.	% chrząszczy, które zachorowały II gr.		
Chrząszcze letnie				z po- praw- ką	
Samce 24-godz.	100	4	—	—	96
Samice 24-godz.	98	8	—	—	92
Samce 14 dni karmione	90	44	40	30	16
Samice 14 dni karmione					
nie składające jaj	74	28	58	32	14
Samice 14 dni karmione					
składające jaja	98	30	26	24	44
Chrząszcze przezimowane					
Samce nie karmione	94	34	56	50	10
Samice nie karmione	90	28	58	48	14
Samce 14 dni karmione	98	44	32	30	24
Samice 14 dni karmione					
nie składające jaj	98	20	60	58	20
Samice 14 dni karmione					
składające jaja	100	30	22	22	48

Tabela uzupełnia obraz działania arsenianu wapnia, bowiem wykazuje, że część chrząszczy, które oceniamy po zakończeniu doświadczenia jako zdrowe — były przejściowo zatrute tym preparatem.

3. Porównanie wyników

Badania przeprowadzono na dwóch różnych preparatach celem porównania wrażliwości tych samych grup chrząszczy. Spośród letnich chrząszczy najwrażliwsze są samice 24-godzinne zarówno na truciznę kontakto-

wą — DDT i żołądkową — arsenian wapnia. Najłatwiej można wykonać porównanie posługując się wykresami szybkości zamierania. Śmiertelność letnich chrząszczy 24-godzinnych na dwóch preparatach osiąga swoje maksimum w 3 dniu obserwacji.

W grupie chrząszczy karmionych stwierdzamy ten sam układ wrażliwości na DDT i arsenian wapnia. Najbardziej wrażliwe w tej grupie są samice składające jaja, nieco mniej wrażliwe samce, a samice przed składaniem jaj wyróżniają się dużą odpornością. Maksimum zamierania chrząszczy karmionych wystąpiło jednakowo na dwu preparatach w 8 i 9 dniu.

Inaczej kształtują się stosunki wrażliwości chrząszczy przezimowanych. Chrząszcze nie karmione, zatrute arsenianem wapnia, wykazują mniejszą wrażliwość od 14-dniowych karmionych. Natomiast chrząszcze nie karmione, potraktowane DDT nie różnią się zasadniczo procentem śmiertelności, niemniej jednak na wykresach widoczne jest nieco wolniejsze zamieranie chrząszczy nie karmionych, co wskazywałoby także na ich mniejszą odporność.

Porównanie chrząszczy przezimowanych, 14 dni karmionych, zatrutych DDT i arsenianem wapnia wykazuje zgodnie, że najmniej wrażliwe są samice przed składaniem jaj. W dalszym porównaniu okazuje się, że arsenian wapnia jest najbardziej toksyczny dla samic składających jaja, natomiast DDT jest równie toksyczny dla tych samic jak i dla samców.

IV. PRZYCZYNY RÓŻNEJ WRAŻLIWOŚCI BADANYCH CHRZĄSZCZY W ZWIĄZKU ZE STANEM FIZJOLOGICZNYM

Stwierdzono, że stan fizjologiczny ma swe odbicie w składzie biochemicznym owada (16). W naszej pracy zostały ujawnione różnice stanu fizjologicznego badanych grup chrząszczy w różnych ilościach wolnej wody, azotu białkowego i tłuszczów ogólnych — lipidów.

Wyniki analiz biochemicznych wykazują, że w miarę rozwoju i zerowania chrząszczy zmniejsza się zawartość wolnej wody, wzrasta ilość tłuszczów ogólnych i zmniejsza się zawartość azotu białkowego.

Z badań anatomiczno-histologicznych wiadome jest, że u świeżo wylęgłych chrząszczy stonki tkanka tłuszczowa nie wypełnia jamy ciała. W tym stadium życiowym w ciele chrząszcza znajduje się najmniejsza ilość lipidów. W miarę odżywiania zachodzą zmiany w organizmie chrząszcza i następuje rozrastanie się tkanki tłuszczowej. U dojrzewających i dojrzałych samic tkanka tłuszczowa nie rozrasta się, dopóki nie ustanie proces składania jaj. W ciele chrząszczy przygotowujących się do diapauzy zimowej następuje nagromadzenie zapasów w ciele tłuszczo-

Tabela 7

Wyniki analiz biochemicznych

Stan fizjologiczny	% H ₂ O	W stosunku do suchej masy	
		% N białkowego	% lipidów
Chrząszcze letnie			
Samce 24-godz.	83,51	12,98	10,91
Samice 24-godz.	84,32	12,47	10,08
Samce 14 dni karmione	55,64	8,08	28,16
Samice 14 dni karmione			
nie składające jaj	53,32	8,00	35,00
Samice 14 dni karmione			
składające jaja	60,76	9,71	26,97
Samce schodzące na zimowanie —	58,42	7,30	35,11
Samice schodzące na zimowanie —			
nie składające jaj	55,84	8,08	34,96
Samice schodzące na zimowanie —			
składające jaja	62,37	9,29	33,14
Chrząszcze przezimowane			
Samce nie karmione	58,83	9,38	28,90
Samice nie karmione	58,50	8,38	29,50
Samce 14 dni karmione	60,50	9,03	28,74
Samice 14 dni karmione			
nie składające jaj	61,80	9,07	26,52
Samice 14 dni karmione			
składające jaja	62,89	10,14	23,40

wym (3). Ponieważ zmiany stanów fizjologicznych owadów znajdują odbicie w znacznych zmianach tkanki tłuszczowej, zatem dopatrujemy się związku między ilością lipidów, a wrażliwością owadów na rozpuszczalne w lipidach DDT.

Równolegle z odżywianiem się chrząszczy wzmacnia się kondycja organizmu i można się spodziewać, że wrażliwość na trucizny uzależniona jest także w pewnym stopniu od kondycji.

Szukając wytłumaczenia współzależności lipidów i wrażliwości owadów na DDT trzeba rozpatrzyć zagadnienie adsorpcji i toksycznego działania. Böhm (1) zbadał, że mechanizm przechodzenia DDT przez oskórek owadów jest następujący: lipofilne DDT rozpuszcza się w substancjach o charakterze tłuszczowym oskórka zewnętrznego i przez to zostaje utrwalone w ciele owada. Następnie DDT przenika przez pozostałe warstwy oskórka, co jest zależne od stopnia schitynizowania. Adsorpcyjne gromadzenie DDT następuje w związkach chitynowo-proteinowych. Według Wiesmanna (5) DDT zastosowane kontaktowo, rozpuszczone

w lipidach epikutikuli i kutikuli, zostaje przejęte przez lipidy krwi i z prądem krwi jest dalej roznoszone. Prace Lindquista (7) z zastosowaniem radioaktywnego DDT na muchy domowe wykazały, że 26–34% DDT przechodziło do wewnętrznych organów, z tego 13% znaleziono w hemolimfie, reszta zatrzymana była przez kutikulę.

Gdyby miejsce toksycznego działania DDT było znane, wówczas łatwiej można by określić, które ze składników lipidów decydują o toksyczności działania trucizny. Obecne wyniki badań wskazują, że DDT działa fizjologicznie na błony komórek nerwowych, które są z natury lipofilne.

Langenbuch (4) wykazał, że rozpuszczalność DDT w lipidach przyczynia się do utraty owadobójczego działania. Stosował on na muchy 0,3% roztwór DDT w glikolu propylenowym i uzyskiwał po 40 min. 50% osobników w pozycji grzbietowej, podczas gdy ten sam 0,3% roztwór DDT w oliwie z oliwek wywoływał ten sam efekt dopiero po 10 godz. Rozpuszczalność DDT w glikolu propylenowym wynosi 0,3% i daje roztwór nasycony, natomiast 0,3% roztwór DDT w oliwie z oliwek jest nienasycony, ponieważ rozpuszczalność DDT w tej oliwie wynosi 13%. Przykład ten tłumaczy przebieg inaktywowania DDT w lipidach ciała zależnie od stopnia ich nasycenia. W późniejszej pracy Langenbuch (5), stosując DDT doustnie larwom stonki stadium L_3 i L_4 udowadnia, że zasadnicza różnica odporności na DDT, jaka występuje między tymi stadiami, ma swe źródło w 2,34-krotnie wyższej zawartości lipidów w stadium L_4 .

Munson (7) w swoich pracach wykazał, że nie tylko bezwzględna ilość lipidów decyduje o stopniu wrażliwości na insektycydy, ale także temperatura, która ma wpływ na stopień nasycenia tłuszczów.

W naszej pracy wyeliminowano wpływ zmiennych temperatur w okresie hodowli i doświadczenia, aby uzyskać jednakowy stopień nasycenia lipidów u chrząszczy wszystkich grup i móc porównać różnice wrażliwości od bezwzględnych ilości lipidów. W tym celu zestawiamy stopień wrażliwości chrząszczy na DDT, omawiany w rozdziale III z procentową zawartością lipidów z tabeli 7.

Chrząszcze letnie 24-godzinne posiadają niską zawartość lipidów: samce 10,91%, samice — 10,08%. Spośród badanych chrząszczy jest to grupa najbardziej wrażliwa na DDT. W miarę karmienia zawartość lipidów wzrasta u chrząszczy letnich. W naszym doświadczeniu, wprowadzając zróżnicowanie chrząszczy 14 dni karmionych na samce i samice, a samice zależnie od ich przejawów życiowych na składające jaja i nie składające jaj, spodziewaliśmy się różnic w składzie biochemicznym, a tym samym w ilości lipidów. Analizy biochemiczne wykazały wyraźne różnice i tak: samce posiadały 28,16% lipidów, samice nie składa-

jące jaj 35%, samice składające jaja 26,97%. W ten sam sposób kształtuje się wrażliwość tych chrząszczy na DDT. Samice składające jaja, o najmniejszej zawartości lipidów, są najwrażliwsze, samice nie składające jaj, o największej ilości lipidów, okazują się najmniej wrażliwe, a wrażliwość samców jest pośrednia. Procentowe ilości lipidów u chrząszczy schodzących na zimowanie są najwyższe spośród badanych grup i nieomal równe między sobą: u samców – 35,11%, u samic nie składających jaj – 34,96%, u samic składających jaja – 33,14%. W okresie diapauzy zimowej w organizmie chrząszczy przebiegają minimalne procesy życiowe, które odbywają się kosztem spalania części rezerw tłuszczowych (3). Analizy biochemiczne chrząszczy przezimowanych nie karmionych wykazały 28,9% lipidów u samców i 29,5% u samic; ilości te są znacznie niższe od omawianych powyżej ilości lipidów chrząszczy schodzących na zimowanie. Wrażliwość chrząszczy schodzących na diapauzę, oceniona po jednym miesiącu przebywania w ziemi, była minimalna, z tym, że samice składające jaja okazały się najsłabsze. W końcowym okresie zimowania chrząszcze potraktowane przed zejściem do ziemi dawką 20 i 40 kg/ha DDT ginęły nieomal w 100%, podczas gdy śmiertelność w kontroli dochodziła do 8%. W wystąpieniu dużej końcowej wrażliwości na DDT u tych chrząszczy dopatrujemy się wpływu ubytku lipidów podczas zimowania i wtórnego działania uwolnionego w ten sposób DDT. Munson (7) obserwował podobne zjawisko na karaluchach zatrutych DDT, a w późniejszym okresie głodzonych.

Wracając do omawiania chrząszczy przezimowanych nie karmionych stwierdzamy, że są one bardzo wrażliwe na DDT po bezpośrednim zastosowaniu. Karmienie chrząszczy przezimowanych przez 14 dni nie ma wpływu na ilość lipidów, a nawet obserwujemy ich spadek. Wyniki te zgodne są z badaniami Łarczenko (3), która podaje, że u owadów po przezimowaniu w miarę dojrzewania i składania jaj tkanka tłuszczowa wyczerpywała się aż do wystąpienia naturalnej śmierci. Wśród chrząszczy przezimowanych 14-dniowych stwierdzamy, że najmniej wrażliwe są samice przed składaniem jaj; nie znajdujemy w tym wypadku korelacji pomiędzy wrażliwością a ilością lipidów.

Arseniany są nierozpuszczalne w tłuszczach, nie istnieje zatem żaden związek pomiędzy lipidami ciała a wrażliwością na trucizny arsenowe, a mimo to, porównując cyfrowe wyniki śmiertelności chrząszczy zatrutych arsenianem wapnia i DDT stwierdzamy, że kształtują się one podobnie.

Dowodem na to, że arsenian wapnia nie jest gromadzony w organizmie owadów w przeciwieństwie do DDT są wyniki doświadczeń Schwartz (12). Autorka podaje, że chrząszcze stonki, które przeżyły zatrucie arsenianem wapnia, ginęły w okresie zimowania w mniejszym

procencie niż chrząszcze kontrolne, natomiast u chrząszczy, które powróciły do zdrowia po zatruciu DDT w okresie zimowania nastąpiło wtórne działanie trucizny. Według Ellisor'a temperatura zwiększa niewielką rozpuszczalność arsenianów w wodzie, a przez to zmniejsza ich działanie toksyczne. Ze wzrostem temperatury maleje wrażliwość owadów na arsenian wapnia tak samo, jak na DDT (7).

W naszych badaniach widzimy jedynie u letnich chrząszczy związek wrażliwości na arsenian wapnia z kondycją owada (tabele 3 i 7). W grupie chrząszczy przezimowanych nie znajdujemy wyraźnego powiązania wrażliwości z kondycją. Uzyskane wyniki wykazały, że chrząszcze nie karmione są znacznie mniej wrażliwe od chrząszczy 14 dni karmionych.

WNIOSKI

Badania biochemiczne wykazały, że ilość lipidów i ilość białka w organizmie owadów jest zmienna. W miarę odżywiania się wzrasta ilość lipidów w ciele owadów i równolegle wzmacnia się kondycja organizmów. Wykonane testy chrząszczy stonki z DDT i arsenianem wapnia wykazały, że wrażliwość chrząszczy na te trucizny jest odwrotnie proporcjonalna do ich kondycji.

Znane teorie Lindquista, Munsona i Gotlieba o blokowaniu substancji DDT przez lipidy ciała znajdują potwierdzenie w niniejszej pracy, tłumaczą bowiem współzależność między ilością lipidów w ciele owada a jego wrażliwością na DDT, tj. im większa ilość lipidów, tym mniejsza wrażliwość na DDT.

W naszym doświadczeniu przebadaliśmy szczegółowo wrażliwość na trucizny chrząszczy stonki w poszczególnych okresach ich rozwoju. W praktyce rolniczej znajomość tej wrażliwości pozwala na najbardziej celowe zastosowanie insektycydów, ponieważ okazuje się, że:

a) normy insektycydów kontaktowych stosowane wiosną na chrząszcze przezimowane mogą się okazać niewystarczające dla letnich chrząszczy żerujących już pewien czas,

b) najmniejsze szanse powodzenia ma prowadzenie walki chemicznej z chrząszczami letniego pokolenia, żerującymi ponad 14 dni, a spośród nich najmniej wrażliwe na zatrucie są samice nie składające jaj,

c) chrząszcze pokolenia letniego mogą wyginąć niemal w 100%, jeżeli po wylocie znajdują się w zatrutym środowisku (pole ziemniaczane) nawet o niewielkim potencjale toksycznym,

d) celowe jest jesienne stosowanie DDT na chrząszcze schodzące na zimowanie, ponieważ mimo małej śmiertelności bezpośrednio po zastosowaniu preparatu chrząszcze te giną niemal w 100% podczas zimowania.

Uzyskana w naszej pracy szczegółowa znajomość wrażliwości stonki ziemniaczanej na trucizny ma zasadnicze znaczenie przy ustalaniu metody badania środków owadobójczych w laboratoriach. Testy biologiczne powinno się przeprowadzać z owadami w okresie ich największej odporności na trucizny.

Streszczenie

Celem doświadczenia było stwierdzenie, czy chrząszcze stonki ziemniaczanej w zależności od wieku, płci i stanu fizjologicznego wykazują różną wrażliwość na działanie trucizn.

Pobrane do badań owady składały się z chrząszczy letnich i przezimowanych. Chrząszcze letnie i przezimowane oprócz rozbicia według płci podzielono na następujące grupy: 1) chrząszcze nie karmione przez 24 godziny od momentu wyjścia z ziemi. 2) Chrząszcze 14 dni karmione, wśród których wyróżniono dwie grupy samic, tj. składające jaja i nie składające jaj. 3) Chrząszcze zapadające w diapauzę. W tej grupie samice również podzielono na takie, które składały jaja i nie składały jaj. Wśród chrząszczy przezimowanych pominięto chrząszcze zapadające w diapauzę.

Z każdej wymienionej grupy chrząszczy do badań pobierano partię złożoną z 50 osobników. Do zatruwania owadów wprowadzono dwa preparaty — Gesarol Scheringa i arsenian wapnia Scheringa. Opyły Gesarolem przeprowadzono pod dzwonią Lang-Welta w trzech dawkach — 5 kg, 20 kg i 40 kg/ha. Zawiesiną arsenianu wapnia opryskiwano liście ziemniaków według normy 4 kg/ha czystego składnika.

Równolegle pobierano z każdej grupy chrząszczy partię owadów do analizy na zawartość azotu ogólnego i lipidów.

W badaniach naszych wrażliwość chrząszczy na trucizny kształtuje się następująco:

1. Najwrażliwszą grupę na działanie DDT stanowią chrząszcze letnie po wylocie, które już przy dawce 5 kg/ha giną niemal w 100%.

2. Wrażliwość chrząszczy zapadających w diapauzę w miesiąc po wykonaniu opylów jest wprawdzie niewielka (giną od 0 do 23%), jednakże na wiosnę po zakończeniu diapauzy wrażliwość chrząszczy wzrasta, bowiem giną one niemal w 100%.

3. Najmniejszą wrażliwością na trucizny odznaczają się chrząszcze letnie, 14 dni karmione, których śmiertelność przy dawce 20 kg waha się od 40 do 78%, a przy 40 kg od 54 do 92%. Samice nie składające jaj okazują się w tej grupie najmniej wrażliwe, bowiem śmiertelność ich przy dawce 20 kg DDT wynosi 40%, a przy 40 kg — 54%.

4. Śmiertelność chrząszczy przezimowanych przy dawce 20 kg DDT waha się od 56 do 93%, a przy 40 kg wynosi 100%. Najmniej wrażliwą grupę wśród chrząszczy przezimowanych stanowią samice nie składające jaj.

5. Śmiertelność wśród poszczególnych grup chrząszczy przy zastosowaniu arsenianu wapnia kształtuje się podobnie jak przy użyciu DDT, chociaż mechanizm działania tych trucizn jest różny.

W wypadku DDT stopień wrażliwości każdej z badanych grup chrząszczy wykazuje wyraźną zależność od zawartości lipidów w organizmie owadów. W miarę wzrastania ilości lipidów maleje wrażliwość owadów.

Z badań naszych wynika, że chrząszcze letnie, żerujące ponad 14 dni, są tak dalece mało wrażliwe na trucizny, że nawet przy najwyższych dawkach preparatu, nie giną w 100%. Z tego względu w praktyce rolniczej jedynie wczesne zastosowa-

nie insektycydów w okresie wylotu letniego pokolenia pozwala na uzyskanie maksimum śmiertelności przy niskich dawkach trucizny.

W laboratoriach testy biologiczne powinno się przeprowadzać z owadami w okresie ich najmniejszej wrażliwości na trucizny.

LITERATURA

1. Böhm O. — Über die Wirkung vom p.p. Dichlordiphenyltrichloroethan (DDT) auf Insekten unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit der Kontaktgiftwirkung vom Bau des Insektenintegumentes. Pflanzenschutzberichte Nr 3/4 (1951).
2. Cochran D. G. — Differential susceptibility of the sexes and developmental stages of the American cockroach to several insecticides. Nr 2 (1956).
3. Łarczenko K. — Odżywianie i diapauza stonki ziemniaczanej. Roczn. Nauk Roln. T. 74-A-2, s. 287 (1957).
4. Langenbuch R. — Zur Frage der Ursache für die Resistenz von Insekten gegenüber lipidlöslichen Insektiziden. Naturwissenschaften Nr 3 (1954).
5. Langenbuch R. — Untersuchungen über die Ursache der unterschiedlichen DDT-Empfindlichkeit der L₄-Larven des Kartoffelkäfers. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz. 62, Nr 8/9 (1955).
6. Munson S. C. — The differences between male and female American roaches in total lipid content and in susceptibility to DDT. J. econ. Ent. Vol. 46, s. 798 (1953).
7. Munson S. C., Padilla G. N., Weissmann M. L. — Insect Lipids and Insecticidal Action. J. econ. Ent. Vol. 47, s. 578 (1954).
8. Mikiśiewicz M. — Potencjał toksyczny arsenianu wapnia w zależności od średnicy jego cząstek w świetle doświadczeń ze stonką ziemniaczaną. Roczn. Nauk Roln. T. 74-A-2, s. 393 (1957).
9. Scheibe K. — Versuche zur Herabsetzung der Spritzbrühmengen bei der Kartoffelkäferbekämpfung. Nachrbl. d. Dtsch. Pflschutz (Braunschweig) 2, 117 (1950).
10. Schwartz E. — Wirkung von Staübegasol auf Imagines des Kartoffelkäfers. Nachrbl. d. Dtsch. Pflschutzd. 2 (NF) Nr 10/11 (1948).
11. Schwartz E. — Nachwirkungen einer Insektiziden Behandlung bei Vollinsekten des Kartoffelkäfers. Nachrbl. d. Dtsch. Pflschutz. NF (31) 5, 185 (1951).
12. Schwartz E. — Kritische Darstellung der zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers wirksamen chemischen Bekämpfungsmittel. Referat — Konferenz über das Kartoffelkäferproblem — Moskau. (1956).
13. Sternberg J., Kearns C. W., Moorfield. — Resistance to DDT. DDT-dehydrochlorinase, an enzyme found in DDT-resistant flies. J. Agric. and Food Chem. 2 Nr 22, s. 1125 (1954).
14. Thiem E. — Untersuchungen über die Giftempfindlichkeit der Kartoffelkäferlarven in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand. Nachrbl. d. Dtsch. Pflschutzd. NF (51) 5, s. 24 (1951).
15. Trappmann W. — Methoden zur Prüfung von Pflanzen und Vorratsschutzmitteln. Berlin (1937).
16. Węgorek Wł. — Badania nad zimowaniem stonki ziemniaczanej na tle fizjologii. Roczn. Nauk. Roln. T. 74-A-2, s. 315 (1957).
17. Wiesmann R. — Das Problem der Insektizidresistenz. Anzeiger f. Schädlingskunde Nr 1 (1957).
18. — Insecticides, Fungicides, Weed-killers. Agric. Chem. 7 Nr 12, s. 44 (1952).

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА К ЯДАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Резюме

Цель опытов состояла в определении проявляют-ли имаго колорадского жука разную степень устойчивости по отношению к ядам, в зависимости от возраста, пола и физиологического состояния.

Для опытов были взяты жуки летней генерации и перезимовавшие. Жуки были разделены на следующие группы: в зависимости от пола и на 1 — жуки не питавшиеся 24 часа от момента их появления из почвы, 2 — жуки питавшиеся 14 дней, при чем самки были подразделены на кладущие и некладущие яиц, 3 — жуки входящие в диапаузу. В этой группе самки были разделены на кладущие и некладущие яйца. Среди жуков перезимовавших не были взяты для опыта жуки сходящие на диапаузу.

Для опытов брались партии по 50 шт. жуков из вышеуказанных групп. В качестве инсектицидов применялись два препарата: Гезароль Шеринга и арсенат кальция тоже Шеринга.

Опыты с Гезаролем производились в аппаратах Ланг-Вэльта, причем исследование действие трех дозировок: 5 кг, 20 кг и 40 кг/га. Опрыскивание листьев картофеля производилось эмульсией арсената кальция из расчета 4 кг/га чистого препарата.

Параллельно производились анализы на содержание общего азота и липоидов во всех вышеуказанных группах жуков.

В проведенных исследованиях жуки проявили следующую устойчивость по отношению к ядам:

1. Самой восприимчивой группой оказались жуки летней генерации после выхода их из почвы, они погибали почти на 100%, при норме расхода 5 кг/га.

2. Жуки входящие в диапаузу проявили малую чувствительность, их смертность через месяц после опыления равнялась 0—23%, но весной их устойчивости значительно пала и они погибли почти на 100%.

3. Самую малую восприимчивость проявляют жуки летней генерации питающиеся 14 дней, их смертность при норме 20 кг/га колеблется от 40% до 78%, а при 40 кг/га от 54 до 92%. Самки некладущие яиц оказались наименее восприимчивы, так как их смертность при норме 20 кг ДДТ равнялась 40%, а при 40 кг 54%.

4. Смертность перезимовавших жуков при расходе 20 кг/га ДДТ колебалась от 56 до 98%, а при 40 кг/га доходила до 100%. Наименьшую восприимчивость в этой группе проявляли некладущие яиц самки.

5. Смертность разных групп жуков при применении арсената кальция была приблизительно такая же как и при ДДТ, хотя механизм действия был разный.

По отношению к ДДТ степень восприимчивости жуков зависит от содержания липоидов в организме жуков. По мере увеличения количества липоидов уменьшалась восприимчивость насекомых к яду. Наши исследования указывают на то, что летние жуки питающиеся более 14 дней проявляют такую степень устойчивости, при которой даже самые большие дозировки не вызывают 100% гибели.

Из этого следует, что для практики самым важным является возможно раннее применение инсектицидов, во время выхода жуков летней генерации из почвы, дающее максимальную смертность при малых нормах расхода ядов.

В лабораторных исследованиях, биологические тесты должны проводиться с насекомыми в период их наибольшей устойчивости.

B. Stacherska, A. Łakocy, K. Szczepańska

RESEARCHES ON THE SENSITIVITY TO POISON OF COLORADO
BEETLES IMAGO (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY)
WITH RELATION TO THEIR PHYSIOLOGICAL CONDITION

Summary

The purpose of the present experience was to ascertain whether Colorado beetles show a different sensitivity to the effect of poison according to their age, sex and physiological state.

The insects used for researches were partly summer beetles and partly such as had hibernated. Besides being separated according to sex, these beetles were divided into the following groups: 1) Beetles unfed during 24 hours after their egrets out of the earth. 2) Beetles fed during 14 days, among which two groups of females were distinguished, namely females laying eggs and those not laying eggs. 3) Beetles undergoing a diapause. In this group the females also were divided into such as laid eggs and such as did not. Among the beetles that had hibernated, those that underwent a diapause were not examined. Out of each above — mentioned group, a lot of 50 individuals were chosen for researches. With the purpose of poisoning the insects two preparations have been introduced: Schering's Gesarol and Schering's calcium arsenate. Gesarol was sprayed under Lang-Welt glass-covers (bells) in three doses of 5 kg, 20 kg and 40 kg/ha. A suspension of calcium arsenate was used for spraying potato-leaves according to the norm of 4 kg/ha of the pure compound. From each group of beetles a part was simultaneously chosen for analysing its contents of total nitrogen and lipoids.

In our researches, the sensitivity of beetles to poison is shown as follows:

1. The most sensitive group to the action of DDT are summer beetles after their first flight; after a dose of 5 kg/ha nearly 100% of them perish.
2. The sensitivity of beetles undergoing a diapause a month after spraying is indeed not great (about 0 to 23% perish); in spring, however, when the diapause is over, the sensitivity of the beetles increases, as almost 100% of them perish.
3. Summer beetles fed during 14 days are the least sensitive to poisons, with a dose of 20 kg their mortality varies between 40 to 78%, with doses of 40 kg — from 54–92%. The females not laying eggs appear to be the least sensitive of this group, as their mortality amounts to 40% with doses of 20 kg of DDT, to 54% with doses of 40 kg.
4. The mortality of beetles having hibernated varies between 56 and 98% with doses of 20 kg of DDT, while it amounts to a 100% with doses of 40 kg. The least sensitive group among beetles having hibernated is that of females not laying eggs.
5. When applying calcium arsenate, we obtain a similar mortality as with DDT among separate groups of beetles, the mechanism of the effect of these poisons is different.

In the case of DDT, the degree of sensitivity of each examined groups of beetles shows a distinct dependency on the contents of lipoids in the organism of the insects. In proportion as the quantity of lipoids increases, the sensitivity of the insects diminishes.

It results from our investigations that summer beetles feeding over 14 days are to such a small degree sensitive to poisons that even the highest doses of the pre-

parations do not cause a mortality of 100%. For this reason, only an early application of insecticides during the period of the summer generations first flight allows in agricultural practice to obtain a maximum of mortality when using small doses of poisons.

Biological tests in laboratories should be carried out with insects during the period of their lowest sensitivity to poisons.

Jadwiga Krzymańska

ZAGADNIENIE WPŁYWU NIENASYCONYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH NA ROZWÓJ STONKI ZIEMNIACZANEJ

W poszukiwaniu wyjaśnienia przyczyn masowego rozwoju stonki ziemniaczanej zasadnicze znaczenie ma badanie wpływu pokarmu.

Prowadzone są liczne prace nad wpływem różnych składników zawartych w liściach ziemniaka, które stanowią pokarm stonki.

Praca niniejsza ma na celu określenie wpływu wyżej nienasyconych kwasów tłuszczowych na jej rozwój.

Z literatury wiadomo, że wyżej nienasycone kwasy tłuszczowe spełniają rolę podobną do roli witaminów (Artom (1), Hilditsch (2), Marchlewski (4), Medes (5), Wigglesworth (9). Ich brak w pokarmie powoduje szereg zaburzeń w organizmach zwierzęcych, ponieważ związki te są dla zwierząt wyższych egzogennymi. Zagadnienie to w stosunku do owadów nie zostało jeszcze ostatecznie rozstrzygnięte.

W literaturze nie spotkano badań nad zawartością i jakością kwasów tłuszczowych w liściach ziemniaka. Znajdujemy natomiast badania z tej dziedziny przeprowadzone na liściach roślin pastewnych (Hilditsch (2). Z wyników tych badań wynika, że skład tłuszczów liści różnych roślin jest podobny. Substancje tłuszczowe wyekstrahowane z liści zawierają około 50% tłuszczu właściwego, resztę tworzą woski, fosfatydy i sterole. Tłuszcz właściwy składa się w 80–90% z trójglicerydów kwasów nienasyconych o 18 atomach węgla, a więc kwasów olejowego, linolowego i linolenowego. Trójglicerydy kwasów nasyconych stanowią zaledwie około 15%.

Opisane w tej pracy badania dzielą się na dwie części. Część pierwsza obejmuje badania chemiczne dotyczące zawartości i jakości kwasów tłuszczowych występujących w liściach ziemniaka w różnych okresach rozwoju roślin.

W części drugiej przeprowadzono doświadczenia nad wpływem pokarmu wzbogacanego w tłuszcz na rozwój stonki.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

1. Badania chemiczne

Badania chemiczne obejmowały oznaczanie ilościowe zawartości tłuszczowców, zawartości kwasów tłuszczowych oraz oznaczanie liczby jodowej kwasów tłuszczowych.

Materiał analityczny

Liście do badań pobierane z odmiany Dar — z roślin sadzonych w trzech terminach:

I termin — 3. 5. 56

II termin — 25. 5. 56

III termin — 21. 6. 56

Rośliny sadzone w pierwszym terminie były badane w ciągu całego okresu wegetacji w celu wykazania zmian w zawartości kwasów nienasyconych. Z drugiego i trzeciego terminu sadzenia pobrano do analizy próby w okresach kwitnienia i początku żółknięcia liści. Daty pobierania prób oraz fazy rozwojowe roślin podane są w tabeli 1, zawierającej również wyniki analiz.

Do badań pobierano liście z całego krzaka łącznie z wierzchołkiem. Próby pobierano zawsze o godzinie 12.

Oznaczanie zawartości tłuszczu ogólnego przeprowadzono na materiale suszonym zawierającym 4–6% wody, a oznaczanie zawartości kwasów tłuszczowych na materiale świeżym, przy czym wyniki w obu wypadkach wyrażano w procentach w stosunku do absolutnie suchej masy.

Metody analityczne

Oznaczanie zawartości tłuszczu ogólnego wykonano metodą pozostałości po ekstrakcji. Ekstrahowano w aparatach Soxhleta, używając jako rozpuszczalnika eteru etylowego uprzednio odwodnionego i pozbawionego nadtlenu przy pomocy chlorku wapnia i sodu (Struszyński (8).

Oznaczenia zawartości kwasów tłuszczowych wykonano metodą bezpośredniego zmydlania tłuszczów w materiale roślinnym (Yasuda (11). 20 g rozdrobnionych liści zalewano 150 ml 20% wodnego roztworu NaOH i ogrzewano na łaźni wodnej w ciągu 3–4 godzin. Po odsączeniu na naczynie, przesącz wytrząsano z eterem naftowym celem usunięcia części nie zmydlających się. Następnie do wodnego roztworu soli kwasów tłuszczowych dodawano 20% roztwór HCl i uwolnione w ten sposób kwasy tłuszczowe ekstrahowano eterem naftowym. Roztwór kwasów tłuszczowych w eterze po przemyciu kilkakrotnie wodą, a następnie odwodnieniu przy pomocy bezwodnego siarczanu sodu przenosi się do zważonej uprzednio

kolbki. Eter naftowy odparowuje się w atmosferze azotu a pozostałość waży się i następnie rozpuszcza się w chloroformie przenosząc do kolbki miarowej. Następnie oznaczano liczbę jodową otrzymanych kwasów tłuszczowych.

Oznaczanie liczby jodowej wykonywano mikrometodą według Niemierko (6). Metoda ta jest modyfikacją metody Rosenmunda i Kuhnhenna (7). Z roztworu chloroformowego kwasów tłuszczowych pobierano taką objętość, ażeby zawierała około 5 mg kwasów tłuszczowych i dodawano 2 ml odczynnika bromopirydynowego. Pozostawiano w ciemności na przeciąg 15 minut, po czym dodawano 1 ml 10% roztworu jodku potasu, i miareczkowano 0,05 n tiosiarczanem sodu wobec skrobi.

Wyniki badań chemicznych

Wyniki badań chemicznych zestawiono w tabeli 1. Podane wyniki są średnimi z kilku oznaczeń, i to dla zawartości tłuszczu ogólnego z dwu oznaczeń, dla zawartości kwasów tłuszczowych z trzech oznaczeń, a dla liczby jodowej z sześciu oznaczeń.

Tabela 1

Przebieg zmian w procentowej zawartości tłuszczu ogólnego, procentowej zawartości kwasów tłuszczowych i ich liczby jodowej w liściach ziemniaka w okresie wegetacji 1956 r.

Termin sadzenia	Data	Fazy rozwoju rośliny	Zawartość tłuszczów w %	Zawartość kwasów tłuszczowych w %	Procentowa zawartość kwasów tl. w tłuszczu	Liczba jodowa kwasów tłuszczowych
I	5.6	po wschodach	5,21	2,32	44,5	39,60
	18.6	20 cm wzrostu	6,03	2,71	44,9	32,19
	1.7	okres zawiąz. pąków	5,72	2,82	49,3	58,26
	14.7	początek kwitnienia	6,23	3,23	51,8	52,31
	21.7	pełnia kwitnienia	6,81	2,61	38,3	78,45
	7.8	po kwitnieniu	7,44	3,13	42,0	92,63
	25.8	żółknące	6,92	3,34	43,2	125,17
II	7.8	kwitnące	6,71	3,03	45,2	87,33
	30.8	żółknące	6,52	2,86	43,9	99,16
III	27.8	kwitnące	6,63	3,00	43,8	73,81
	8.9	żółknące	6,34	2,89	45,6	108,27

Różnice w zawartości tl. ogólnego są istotne przy przedziałach ufności 0,05 i 0,01. Najmniejsza różnica udowodniona dla zawartości tłuszczu ogólnego wynosi przy przedziale ufności 0,05—0,077%; 0,01—0,108%.

Najmniejsza różnica udowodniona dla zawartości kwasów tłuszczowych wynosi przy przedziale ufności 0,05—0,061%; 0,01—0,083%.

Najmniejsza różnica udowodniona dla liczby jodowej wynosi przy przedziale ufności 0,05—0,063; 0,01—0,086.

Porównując wyniki zestawione w tabeli 1 widzimy, że zawartość tłuszczu ogólnego, zależnie od fazy rozwojowej rośliny, wzrasta w granicach od około 5% do 7%. Wartości te są zgodne z wynikami doświadczeń prowadzonych w latach ubiegłych nad kształtowaniem się podstawowych składników pokarmowych w liściach ziemniaka w okresie wegetacji (Wojciechowski i inni (10).

W tym samym okresie zawartość kwasów tłuszczowych wzrasta od 2,3% do 3,3%.

Procentowa zawartość kwasów tłuszczowych w stosunku do tłuszczowców ma przebieg nieregularny.

Bardzo wyraźny jest wzrost liczby jodowej kwasów tłuszczowych w miarę rozwoju rośliny.

Przy ocenie zmian zawartości kwasów tłuszczowych nienasyconych w liściach trzeba brać pod uwagę przyrost ogólnej ilości kwasów tłuszczowych oraz wzrost ich liczby jodowej. Biorąc pod uwagę stosunkowo nieznaczny przyrost zawartości kwasów tłuszczowych, tak silny wzrost liczby jodowej nie może być wytłumaczony jedynie ilościowym przyrostem kwasów nienasyconych. Wskazuje on ponadto na występowanie coraz większych ilości kwasów wyżej nienasyconych. Wydaje się, że mniej więcej do okresu kwitnienia przeważają kwasy nasycone, a z nienasyconych występują jedynie kwasy o jednym podwójnym wiązaniu, prawdopodobnie głównie kwas olejowy. Dopiero po okresie kwitnienia pojawiają się w liściach kwasy wyżej nienasycone jak linolowy, linolenowy i inne.

Analizując przebieg zmian zawartości kwasów tłuszczowych w lipidach, widać, że skład tłuszczowców ulega w okresie wegetacji dość znacznym zmianom. W pierwszym okresie — aż do początku kwitnienia wzrostowi zawartości tłuszczu ogólnego towarzyszy wzrost zawartości kwasów tłuszczowych z tym, że wzrost zawartości kwasów tłuszczowych jest proporcjonalnie nieco szybszy. W okresie kwitnienia następuje spadek zawartości kwasów tłuszczowych w liściach przy równoczesnym dalszym wzroście zawartości tłuszczu ogólnego. Procentowa zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach spada w tym okresie do wartości niższych aniżeli w początkowym okresie wegetacji. Przyjmując, że zawartość kwasów tłuszczowych jest miarą zawartości tłuszczu właściwego można stwierdzić, że stosunek tłuszczu właściwego do pozostałych składników tłuszczu ogólnego jest maksymalny w okresie poprzedzającym kwitnienie.

2. Hodowla doświadczalna stonki na materiale roślinnym wzbogacanym w tłuszcz zawierający różne ilości kwasów nienasyconych

Hodowle doświadczalne miały na celu wyjaśnienie wpływu, jaki wywiera na stonkę wzbogacenie jej pokarmu w tłuszcz pochodzenia roślin-

nego (ekstrahowany z liści ziemniaka) zawierający różne ilości kwasów tłuszczowych nienasyconych.

Opierając się na danych analitycznych wiemy, że zawartość kwasów nienasyconych w liściach wzrasta w okresie wegetacji.

Prowadzono 3 hodowle. W pierwszej, liście przeznaczone na pokarm chrząszczy wzbogacano ekstraktem tłuszczowym z roślin młodych (20 cm wzrostu). Liczba jodowa kwasów tłuszczowych wynosiła w tym okresie około 32. W hodowli drugiej pokarm wzbogacano ekstraktem z liści roślin kwitnących — liczba jodowa kwasów tłuszczowych = 78. W hodowli trzeciej używano do wzbogacania ekstraktu z liści roślin zółknących — liczba jodowa kwasów tłuszczowych w przybliżeniu = 125.

Do hodowli brano chrząszcze bezpośrednio po wylęgu i umieszczano je parami w izolatorach. Dla każdej hodowli po 20 par. Jednocześnie z każdą hodowlą doświadczalną prowadzono hodowlę kontrolną, na pokarmie nie wzbogacanym, także po 20 par.

Jako pokarmu używano liści odmiany Dar. Tłuszcz do wzbogacania ekstrahowano także z liści Dara.

Eterowy roztwór lipidów przeznaczony do wzbogacania pokarmu stonki przechowywano w temperaturze -4°C .

Ilość tłuszczu jaką wzbogacano pokarm była w przybliżeniu równa ilości tłuszczu zawartego w liściach ziemniaka. Jako miarę ilości tłuszczu zawartego w liściach przyjęto średnie wyników oznaczania zawartości tłuszczu z lat ubiegłych (Wojciechowski i inni (10).

Liście przeznaczone do karmienia spryskiwano oznaczoną ilością roztworu eterowego lipidów o znanym stężeniu. Potrzebną ilość roztworu na odpowiednią ilość liści wyznaczono uprzednio doświadczalnie.

Poszczególne hodowle nie były prowadzone jednocześnie. Pomimo tego we wszystkich chrząszcze karmione były liśćmi pobieranymi z roślin znajdujących się w jednakowym stadium rozwoju, a tym samym stanowiących równowartościowy pokarm. Osiągnięto to pobierając do karmienia liście z roślin sadzonych w różnych terminach, odpowiednich do terminów prowadzenia hodowli.

Pierwszą hodowlę założono 3. 7. 56 — do karmienia brano liście z roślin sadzonych 3. 5. 56. Drugą hodowlę założono 23. 7. 56 — rośliny sadzono 25. 5. 56. Trzecią hodowlę założono 16. 8. 56 — rośliny sadzono 21. 6. 56.

Dodatkowo prowadzono jeszcze hodowlę doświadczalną ze wzbogacaniem pokarmu w kwasy tłuszczowe otrzymane drogą zmydlenia oleju lnianego. Liczba jodowa otrzymanych kwasów tłuszczowych wynosiła 165,15 — z czego wynika, że w składzie ich przeważały kwasy nienasycone. Ilość kwasów tłuszczowych jaką wzbogacano pokarm była rów-

na ilości lipidów jaką brano do wzbogacania pokarmu w pozostałych hodowlach.

Prowadzone obserwacje dla wszystkich hodowli zarówno doświadczalnych, jak i kontrolnych obejmowały: ilość samic składających jaja, ilość składanych jaj, procent śmiertelności oraz okres żerowania chrząszczy (od początku prowadzenia hodowli do zejścia na zimowanie). Dla 5 par z każdej hodowli notowano codziennie w ciągu całego okresu wegetacji powierzchnię zjedzonego pokarmu.

Wyniki ujęte są w tabeli 2 i 3.

Tabela 2

Wyniki obserwacji nad wpływem dokarmiania stonki ziemniaczanej ekstraktem tłuszczowym z liści ziemniaka i kwasami tłuszczowymi 1956 r.

Hodowla	Data początku hodowli	Data zejścia na zimowanie		Ilość samic składaj. jaja w %	Ilość złożonych jaj przez wszystkie samice	Ilość złożonych jaj w przelicz. na 1 samice
		50%	100%			
I. Kontrolne	3. 7. 56	15. 7	12. 9	50	4860	243
I. Wzbogacone	3. 7. 56	15. 7	25. 10	55	5783	289
II. Kontrolne	23. 7. 56	22. 8	31. 8	5	3	—
II. Wzbogacone	23. 7. 56	20. 8	25. 10	50	2558	128
Kwasy tłuszcz.	23. 7. 56	30. 8	25. 10	30	344	17
III. Kontrolne	16. 8. 56	30. 8	10. 9	—	—	—
III. Wzbogacone	16. 8. 56	1. 9	7. 9	10	30	1,5

Tabela 3

Wyniki obserwacji żerowania stonki ziemniaczanej na pokarmie wzbogacanym w ekstrakt tłuszczowy z liści ziemniaka 1956 r.

Hodowla	Ilość dni żerowania	Srednia powierzchnia zjedzona w 1 dniu przez jednego owada wyrażona w mm ²	Srednia powierzchnia zjedzona przez jednego owada w całym okresie wyrażona w mm ²	Całkowita powierzchnia zjedzona przez wszystkie owady wyrażona w mm ²
I. Kontrolne	54	281,99	15 174	71 061
I. Wzbogac.	97	296,89	28 712	114 005
II. Kontrolne	21	347,32	7 287	64 602
II. Wzbogac.	48	322,84	15 494	72 318
III. Kontrolne	12	639,40	7 673	76 730
III. Wzbogac.	14	443,15	6 204	62042

Wpływ dokarmiania najlepiej zaobserwować można porównując ilości samic składających, ilość składanych jaj, okres żerowania i ilość zjedzonego pokarmu.

W hodowli pierwszej ilość samic składających i ilość złożonych jaj jest prawie jednakowa w stosunku do hodowli kontrolnej. Nie widać więc tu wpływu dokarmiania.

Wpływ dokarmiania tłuszczem najwyraźniej zaznacza się w wynikach hodowli drugiej, gdzie chrząszcze z hodowli kontrolnej praktycznie nie znosiły jaj w ogóle, a z hodowli na pokarmie wzbogacanym zносиło jaja 50% samic, przy czym średnia ilość jaj złożona przez jedną samicę wynosiła 128.

Z obserwacji hodowli trzeciej zasadniczo nie można wyciągać wniosku o wpływie wzbogacania pokarmu w tłuszcz, gdyż chrząszcze hodowane w tym okresie żerowały bardzo krótko i nie znosząc jaj zeszły na zimowanie.

Wzbogacenie pokarmu w kwasy tłuszczowe otrzymane z oleju lnianego dało pewne rezultaty, jednakże niewspółniernie mniejsze w porównaniu z wynikami wzbogacania tłuszczem. Nasuwa to przypuszczenie, że wyżej nienasycone kwasy tłuszczowe zawarte w tłuszczu liści ziemniaka nie są najważniejszym czynnikiem powodującym wzrost płodności stonki.

W hodowli pierwszej i drugiej okres żerowania chrząszczy karmionych materiałem wzbogacanym był mniej więcej dwukrotnie dłuższy aniżeli w hodowlach kontrolnych. Ilość zjadanego dziennie pokarmu przez jednego owada jest w obu wypadkach równa dla chrząszczy z hodowli kontrolnej i doświadczalnej. Ponieważ jednak chrząszcze hodowane na materiale wzbogacanym żerowały dłużej, ilość zjedzonego pokarmu przez jednego owada w ciągu całego okresu żerowania jest tu mniej więcej podwójna. W hodowli trzeciej ta różnica również nie występuje na skutek bardzo krótkiego okresu żerowania chrząszczy (tabela 3).

Porównując wyniki uzyskane dla wszystkich trzech hodowli kontrolnych widać, że na rozwój stonki mają poza pokarmem zasadniczy wpływ warunki zewnętrzne, jak temperatura otoczenia, długość dnia i inne. Wyniki te bowiem różnią się bardzo między sobą, mimo że pokarm we wszystkich hodowlach kontrolnych był jednakowy pod względem wartości, co już zostało powyżej zaznaczone.

Fakt, że hodowle prowadzone były w różnych terminach, a tym samym w różnych warunkach zewnętrznych, nie pozwala na porównywanie wyników z poszczególnych hodowli. Uniemożliwia więc wyciąganie ostatecznych wniosków.

Reasumując, można jednak stwierdzić, że wzbogacenie pokarmu stonki w lipidy może mieć dodatni wpływ na jej rozwój, jednakże nie wiadomo czy czynnikiem decydującym są tu kwasy nienasycone.

Celem wyjaśnienia wątpliwości prowadzone będą dalsze doświadczenia obejmujące badania wpływu różnych frakcji lipidów na rozwój stonki.

Streszczenie

Badania nad wpływem kwasów tłuszczowych nienasyconych na rozwój stonki obejmują dwie części.

1. Część analityczna — badanie zmian zawartości kwasów tłuszczowych nienasyconych w liściach ziemniaka w okresie wegetacji.

2. Hodowla doświadczalna — mająca na celu bezpośrednie badanie wpływu tych kwasów przy karmieniu stonki materiałem wzbogaconym w tłuszcze roślinne o różnej zawartości kwasów nienasyconych.

Badania wykazały, że zawartość kwasów tłuszczowych nienasyconych wzrasta w liściach w okresie wegetacji. Można o tym wnioskować na podstawie wzrostu liczby jodowej kwasów tłuszczowych zawartych w liściach ziemniaka od wartości około 35 w początkowym okresie do około 120 w końcowym okresie wegetacji.

Wyniki hodowli doświadczalnych wykazały, że wzbogacenie pokarmu stonki w tłuszcz ma dodatni wpływ na jej rozwój, jednakże nie zostało jeszcze ustalone, który ze składników tłuszczu odgrywa rolę dominującą.

LITERATURA

1. Artom C. — „Annual Review of Biochemistry“ V 22, Stanford 1953.
2. Hilditsch T. P. — „The Chemical Constitution of Natural Fats“ London 1949.
3. Maksimow M. — „Fizjologia Roślin“ Warszawa 1950.
4. Marchlewski L., Skarżyński B. — „Chemia Fizjologiczna“ Kraków 1950.
5. Medes G. — „Annual Review of Biochemistry“ V 22, Stanford 1953.
6. Niemierko W. — „Acta Biologica Experimentalis“ V XIV, Nr. 13, 1947.
7. Rosenmund i Kuhnhehn — Z. f. Unt. d. Nahr. u. Genussm. 46, (154), 1923.
8. Struszyński M. — „Analiza ilościowa i techniczna“ Warszawa 1950.
9. Wigglesworth V. B. — „The Principles of Insect Physiology“ London 1950.
10. Wojciechowski J., Giebel J., Głogowski K., Szymański S., Zwolińska-Sniatałowa Z. — „Roczniki Nauk Rolniczych“ T. 74-A-2, Warszawa 1957.
11. Yasuda — „J. biol. Chem.“ 94 (401), 1931.

Кшыманьска Я.

ВЛИЯНИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ НА РАЗВИТИЕ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Резюме

В опытах исследовалось содержание непредельных жирных кислот в листьях картофеля в зависимости от возраста растений.

Анализы указали, что во время вегетационного периода содержание жирных кислот увеличивается.

Опыты, в которых колорадский жук питался обогащенной жирами листвой выявили влияние жиров на поведение и размножение насекомого.

Jadwiga Krzymańska

THE INFLUENCE OF THE UNSATURATED FATTY ACIDS ON COLORADO BEETLE

Summary

The content of unsaturated fatty acids into potatoes leaves during the vegetation period was determined. The analyses showed that the unsaturated fatty acids were increasing in time.

To the experiments with the colorado beetle, leaves enriched in the fat included different contents of unsaturated fatty acids were taken. The results showed positive influence of these enrichments on the development of colorado beetle.

Zofia Gołębiowska i Jan Boczek

SZKODLIWOŚĆ NIEZMIARKI PASKOWANEJ (*CHLOROPS PUMILIONIS* BJ.)

WSTĘP

Niezmiarka paskowana (*Chlorops pumilionis* Bjerkander = *C. taenipus* Meigen) jest jednym z najgroźniejszych szkodników zbóż w polu. Występuje ona w całej Europie, sięga nawet po Syberię (Hennig, 10) i Daleki Wschód (Biej-Bijenko, 1). W okolicach górzystych znajdowana była na wysokościach odpowiadających górnej granicy uprawy zbóż (Horber, 11).

W Polsce jest ona pospolita na terenie całego kraju, przy czym jednak nasilenie jej pojawu waha się dość znacznie w poszczególne lata. Co pewien czas obserwowane jest masowe niszczenie zbóż przez tego szkodnika.

Niezmiarka paskowana występuje na wszystkich rodzajach zbóż, jednak największe szkody stwierdzone zostały w okresie wiosenno-letnim na pszenicach ozimych i jarych i na jęczmieniu. Na temat niezmiarki opublikowano już wiele prac zarówno za granicą, jak i w kraju. Dotyczą one jednak przede wszystkim biologii tego szkodnika (Horber, 11, Konopka, 13, Krasucki, 17, Nowicki, 21, 22) oraz wpływu terminów siewu zbóż na jej występowanie (Gołębiowska, 8, Ruszkowski, 28, Schnauer, 31). Mimo iż wiele w tych pracach mówi się o szkodliwości, jednak szczegółowych badań nad tym zagadnieniem nie prowadzono. Brak również obliczeń współczynnika jej szkodliwości.

W latach 1951–57 w Pracowni Ochrony Zbóż Instytutu Ochrony Roślin w Puławach przeprowadzono obszerne badania nad wpływem żeru larw niezmiarki na słomę i ziarno pszenic. Badania prowadzono w Puławach, na własnych poletkach doświadczalnych i w 9 Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian, rozmieszczonych w różnych częściach kraju, przy czym obserwacje i pomiary wykonano na 55 odmianach ozimych i 24 odmianach jarych. W badaniach wzięliśmy pod uwagę tylko uszko-

zenia wywoływane przez larwy pokolenia wiosennego, gdyż w naszych warunkach tylko one mają znaczenie gospodarcze (Gołębiowska, 8). Nie uwzględniliśmy tu również jęczmienia, gdyż jak stwierdziliśmy w Puławach (Gołębiowska, 8), niezmiarka atakuje tę uprawę o wiele rzadziej. Prócz tego zagadnienie oceny szkodliwości niezmiarki dla jęczmienia komplikuje fakt, że wraz z nią występuje często pokrewny gatunek — *Lasiosina cinctipes* Meig., który żerując gromadnie powoduje kompletne niszczenie kłosów.

W pracach pomagały nam Pelagia Filipek i Helena Kowalik.

Przy pracach wykonywanych w Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian dużą pomoc i życzliwość okazali nam kierownicy tych stacji, za co składamy im podziękowanie.

I. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Niezmiarka paskowana występuje w różnych okolicach kraju w różnym nasileniu, ale panuje ogólne przekonanie, że jest bardziej szkodliwa w okolicach podgórskich (południowych) niż w rejonach środkowym i północnym. Z tego względu badania prowadziliśmy w 9 Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian położonych w różnych rejonach uprawy pszenic, jednak główny nacisk położyliśmy na rejon południowy. Analizy wykonano w następujących stacjach:

1. Rejon północno-wschodni — Legajny (woj. olsztyńskie) i Cieleśnica (woj. lubelskie),
2. Zachodni — Słupia Wielka (woj. poznańskie),
3. Kielecki — Wojciechowice (woj. kieleckie),
4. Lubelski — Czesławice i Puławy (woj. lubelskie),
5. Południowy — Przecław i Glinik Mariampolski (woj. rzeszowskie) i Nowy Dwór (woj. krakowskie).

W Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian są co roku uprawiane różne odmiany zbóż, które albo wzięte zostały do wstępnych badań, albo po tym etapie przeszły do doświadczeń rejonizacyjnych. Doświadczenia prowadzone były metodą bloków losowanych przy zastosowaniu jednokowego nawożenia i uprawy (określanych przez ogólną instrukcję Ministerstwa Rolnictwa).

W stacjach tych przez trzy lata, a tylko w Przecławiu przez 4 lata, prowadzono analizy pszenic jarych i ozimych na porażenie przez larwy niezmiarki paskowanej pokolenia wiosennego. W tym celu przed żniwami z czterech poletek dla każdej odmiany i każdego doświadczenia wyodrębniano po 1 m² roślin i obliczano ilość źdźbeł zdrowych i uszkodzo-

nych. Wśród źdźbeł uszkodzonych wyróżniano trzy stopnie porażenia, a mianowicie:

- I stopień — słaby — gdy kłos jest całkowicie odsłonięty, a na dokłosiu widnieje brunatna bruzda powstała przez żerowanie larwy.
- II stopień — średni — gdy kłos jest do połowy ukryty w pochwie liściowej.
- III stopień — silny — gdy źdźbło wskutek żeru larwy jest nie wykłoszone.

Dla stwierdzenia, jak poszczególne odmiany reagują na żer larw niezmiarki, z większości uprawianych odmian pobrano specjalne próby. Polegały one na wykonaniu pomiarów długości dokłosia, bruzdy, całego źdźbła i kłosa. Liczono ilość międzywęźli, ilość ziarn w każdym kłosie oraz ważono ziarno z poszczególnych kłosów i po 100 ziarn z kłosów zdrowych i porażonych w różnych stopniach. Dla każdej odmiany przebadano w ten sposób po 25 lub 50 źdźbeł z kłosów zdrowych i porażonych w trzech różnych stopniach (łącznie 100 lub 200 źdźbeł dla odmiany). Ważenie 100 ziarn powtarzano 4 razy dla każdej kombinacji. Pomiary roślin wykonano głównie na odmianach pszenic uprawianych w Przecławiu (w 1953 r.), w Cieleśnicy (w 1954 r.) i w Puławach (w 1952 r.). W ten sposób przebadano 55 odmian pszenic ozimych i 24 odmiany jare, które albo już są uprawiane w Polsce, albo znajdują się obecnie w doświadczeniach wstępnych. Przebadano następujące odmiany pszenic jarych:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Bajka | 13. Ostka Kleszczewska |
| 2. Gorzowska Wczesna | 14. „ Kutnowska |
| 3. Gwiazda | 15. „ Polanowicka |
| 4. Hela | 16. „ Puławska |
| 5. Jagna | 17. „ Strzelecka |
| 6. Koga (NRD) | 18. Podkowianka |
| 7. Malborska | 19. Pomorzanka |
| 8. Nadgoplanka | 20. Puławska Twarda |
| 9. Nagradowicka | 21. Rokicka |
| 10. Opolska (Chodów) | 22. Rusalka |
| 11. Opolska (Komorów) | 23. CHG × GT |
| 12. Ostka Chłopska | 24. 21041 — SWHN |

i ozimych:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Antonińska Wczesna | 5. Biały Krzyż |
| 2. Banatka Bobińska | 6. Blondynka |
| 3. Barbarossa | 7. Brzostowianka |
| 4. Biała Koszycka | 8. Dańkowska Graniatka |

9. Dańkowska Graniatka 138	34. Śląska IV
10. „ 40	35. Triumf Mikulic
11. „ Selekcyjna	36. Wygnanka
12. „ Zachodnia	37. Wysokolitewka Kleszczew- skich
13. Eka	38. „ Sobieszyń- skich
14. Glutenowa	39. „ Sztynno- słoma
15. Kujawianka Więclawicka	40. Zofia
16. Kometa	41. Zorza
17. Leszczyńska Wczesna	42. Zygm
18. Lwowianka (białozłazista)	43. R-O-300-Buszczyńskich
19. Nieznanice I	44. E-2-Modzurów
20. Olza	45. K-10-51-Grodkowice
21. Ostka Górczańska	46. Lb-1-Modzurów
22. „ Grodkowicka	47. OK-4-Modzurów
23. „ Grubokłosa	48. R-668-Puławy
24. „ Kazimierska	49. R-716-Puławy
25. „ Mikulicka	50. III-2-072 a
26. „ Nadwiślańska	51. III-2-072 b
27. „ Skomorowska	52. III-3-011
28. „ Złotokłosa	53. III-3-024
29. Podolanka	54. XI/2-112
30. Sobieszyńska Ozima	55. XI/2-081 a
31. Start	
32. Stylowa	
33. Superelekt	

Z materiałów stacji wykorzystaliśmy notatki dotyczące uprawy, nawożenia oraz czasu kłoszenia poszczególnych odmian. W zamian za to przekazywaliśmy stacjom i Ministerstwu Rolnictwa wyniki naszych corocznych analiz na porażenie.

W celu sprawdzenia wpływu żeru larw na skład chemiczny ziarna wykonano odpowiednie analizy na zawartość: azotu ogólnego, tłuszczu, skrobi, włókna surowego i popiołu dla 9 odmian jarych i 14 ozimych.

Wyniki uzyskane z pomiarów i analiz opracowano pod względem statystycznym z uwzględnieniem istotności różnic przy prawdopodobieństwie 95%.

II. ROZWÓJ NIEZMIARKI PASKOWANEJ

W warunkach klimatycznych Polski i całej Europy Środkowej i Zachodniej (Hennig, 10) niezmiarka paskowana ma dwa pokolenia w roku. W krajach południowych, np. we Włoszech (Hennig, 10) i w Bułgarii (Drenowski, według Krasuckiego, 17), ma ona trzy pokolenia rocznie,

a natomiast w północnych rejonach Rosji obserwował Rubcow (27) tylko jedno. Jak podaje Simm (32) w pewne lata niezmiarka może dawać i u nas trzecie, jesienne pokolenie, zwłaszcza w południowo-zachodnich okolicach kraju. Horber (11) kwestionuje jednak możliwość tworzenia trzeciego pokolenia w krajach leżących na północ od Alp.

Niezmiarka zimuje w stadium larwy wewnątrz pędów zbóż i traw. Przepoczwarczenie następuje na wiosnę, a wylot much obserwowano w Puławach w latach 1951–1955 między 3. V. (1951 rok) a 24. V. (w 1954 roku), co zgadza się z danymi Konopki (13) i Nowickiego (22). Krasucki (17) podaje, że wylot much w południowych okolicach Polski następuje w drugiej dekadzie maja.

W kilka dni po wylęgu muchy rozpoczynają składanie jaj, umieszczając je na górnej stronie blaszki liściowej. Larwa przenika przez pochwę liściową i żeruje na dokłosisu począwszy od kłosa do pierwszego kolanka. Przepoczwarczenie następuje w miejscu żeru, a wylot much obserwuje się w okresie przedzimożnym. W Puławach w latach naszych badań (1950–54) najwcześniej złowiono muchy 4. VII. 1952 r., a lot przeciągał się zwykle do połowy września. Krasucki (17) obserwował wylot much tego pokolenia w 1923–24 roku już w końcu czerwca, przy czym maksimum nasilenia lotu przypadało na lipiec. Ostatnie muchy łowił on 2. X. Obarski (23) w 1933 roku znalazł pierwsze muchy tego pokolenia w Skierniewicach dopiero 30. VIII.

Muchy składają jaja w końcu lata i na jesieni, umieszczając je na młodych roślinach samosiewów, zbóż ozimych i traw, szczególnie na perzu (*Agropyrum repens* (L.)) (Frew, 5, 6). Wylęgle z jaj larwy przenikają do środka roślin i uszkadzają liść sercowy. Żer jesienny niezmiarki jest bardzo podobny do żeru larw ploniarki (*Oscinella frit* L.). Uszkodzone rośliny zamierają lub nadmiernie się krzewią i grubieją cebulkowato u podstawy i opóźniają się w rozwoju. Larwy tego pokolenia przebywają wewnątrz roślin przez całą jesień i zimę.

Jako rośliny żywicielskie dla larw niezmiarki najczęściej wymieniane są różne gatunki pszenic i jęczmienia (Braun, 2, Lilly, 18, Krampe, 16), a ponadto żyto, owies i perz (Rostrup i Thomsen, 25). Miczyński (20) obserwował larwy na różnych gatunkach traw z rodzaju *Aegilops*. Owczinnikowa (24) wspomina o składaniu jaj na tymotce (*Phleum* sp.). Czesnokow (3) wymienia jako rośliny żywicielskie także mietlicę białawą (*Agrostis alba* L.) i wiechlinę łąkową (*Poa pratensis* L.).

Jak wynika z naszych obserwacji (Gołębiowska, 8), na jesieni najczęściej są atakowane samosiewy i perz, a dopiero potem wcześniej siane oziminy (żyto i pszenica), przeto pokolenie to nie powoduje u nas strat mających znaczenie gospodarcze. Składanie jaj na samosiewach jest

nawet objawem korzystnym, gdyż w czasie orki jesiennej duża ilość larw szkodnika zostaje zniszczona. Natomiast na wiosnę niezmiarka w głównej mierze składa jaja na pszenicach jarych, a mniej na pszenicach ozimych i na jęczmieniu. Na północy i wschodzie Polski (Ruszkowski, 28, 29), w Danii (Ferdinandsen i Rostrup, 4), w Finlandii (Lis-to, 19), w Anglii (Kearns, 12 oraz Goodliffe, 9) i w Rosji (Witkowski, 35) larwy pierwszego pokolenia niezmiarki atakują głównie jęczmień.

Sim m (33) obserwował w okolicach Cieszyina dość silne porażenie żyta przez larwy tego szkodnika.

Ponieważ niezmiarka na wiosnę atakuje głównie zboża uprawne i często występuje w bardzo dużych ilościach, przeto ma ona dla nas znaczenie gospodarcze.

III. WYSTĘPOWANIE NIEZMIARKI PASKOWANEJ W POLSCE W LATACH 1951—57

Badania nad porażeniem pszenic przez niezmiarkę prowadziliśmy w Puławach od 1951 do 1953 roku, w Przecławiu w czasie od 1953 do 1956 roku, w Cieleśnicy od 1954 do 1956 roku, a w pozostałych stacjach od 1955 do 1957 roku.

W Puławach sami uprawialiśmy na poletkach doświadczalnych na mazi nadwiślańskiej po 7 odmian pszenicy ozimej i jarej. W Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian korzystaliśmy z zakładanych tam rokrocznie doświadczeń polowych wstępnych i rejonizacyjnych, przy czym w Przecławiu uprawiane były tylko odmiany ozime.

W Puławach wiosną 1951 roku zasiane były odmiany jare i te przed zniwami miały średnio 60,4% źdźbeł zaatakowanych przez niezmiarkę. W 1952 i 1953 roku badano pszenice jare i ozime. Porażenie jarych w 1952 roku wynosiło 19,5%, a w 1953 roku — tylko 1,1%. Tak więc porażenie stopniowo malało.

Wyniki analiz wykonanych w Stacjach Doświadczalnych podajemy w tabeli 1. Pod uwagę wzięliśmy tu tylko odmiany wzorcowe, które poważnie uprawiane były we wszystkich stacjach przez cały okres badań. Wyniki w tabeli są średnimi procentami porażenia tych odmian. Z pszenic ozimych uwzględniono: Dańkowską Graniatkę, Ekę, Kujawiankę Więclawicką, Wysokolitewkę Kleszczyńskich i Wysokolitewkę Sztynnosłomą. Z jarych zestawiono średnie porażenia odmian: Opolska (Komorów), Ostka Chłopicka, Ostka Polanowicka i Rokicka.

Odmiany ozime najsilniej porażone były w 1954 roku, przy czym zarówno w Cieleśnicy, jak i Przecławiu niezmiarka zaatakowała około

Tabela 1

Procent porażenia odmian wzorcowych przez niezmiarkę
Percentage of infection by Gout-Fly of the standard wheat varieties

Rejon	Stacja	Jare analizowane w latach					Ozime analizowane w latach					
		1954	1955	1956	1957	średnio	1953	1954	1955	1956	1957	średnio
Półn.-wschodni	Cieleśnica	19,0	21,0	2,3	—	13,3	—	19,0	0,1	0,4	—	6,8
	Łęgajny	—	5,9	4,3	2,1	4,3	—	—	0,5	1,8	0,4	0,5
Zachodni	Słupia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Wielka	—	5,7	1,3	10,1	5,9	—	—	0,04	0,4	0,1	0,2
Kielecki	Wojciechowice	—	48,7	67,3	32,1	49,1	—	—	—	1,0	0,2	0,6
	Chełm	—	21,1	1,8	5,7	15,8	—	—	—	0,2	3,0	1,6
Lubelski	Czesławice	—	76,0	42,3	8,9	47,1	—	—	0,7	0,2	0,2	0,4
	Glinik M.	—	40,0	23,1	8,6	21,6	—	—	0,4	7,9	0,8	2,8
Południowy	Nowy Dwór	—	28,7	64,2	21,3	34,5	—	—	—	9,7	0,7	5,2
	Przeclaw	—	—	—	—	—	7,8	18,6	2,7	3,4	—	8,1
Średnie		19,0	30,0	25,8	14,7	22,6	7,8	18,8	0,7	2,9	0,8	2,9

Uwaga: Średnie obliczone są ze wszystkich wykonanych pomiarów.

19% żdźbeł. W pozostałych latach porażenie było stosunkowo niskie, zwykle mniej niż 1% lub sięgało kilku procent (w 1956 roku).

Odmiany jare badano głównie od 1955 roku, w którym też było najwyższe porażenie (średnio 30,9%). W latach następnych na ogół zmniejszało się ono stopniowo, chociaż w niektórych miejscowościach (Wojciechowice i Nowy Dwór) największe uszkodzenie żdźbeł obserwowano w 1956 roku.

Przy porównaniu porażenia pszenic ozimych i jarych z różnych rejonów i stacji widać, że w miejscowościach południowych (Glinik Mariampolski, Nowy Dwór i Przeclaw) porażenie było silniejsze niż na północy kraju (Łęgajny) i na zachodzie (Słupia Wielka). W Wojciechowicach, leżących w województwie kieleckim, uszkodzenia pszenic jarych były największe. Również w Czesławicach (zachodnia część woj. lubelskiego) stwierdzano corocznie dość silne uszkadzanie pszenic jarych. Według Krasuckiego (17) i Ruszkowskiego (29) niezmiarka występuje w dużym nasileniu najczęściej na południu kraju oraz w częściach południowych województw kieleckiego i lubelskiego.

IV. WPLYW ŻERU LARW NIEZMIARKI NA SŁOMĘ PSZENIC

Larwy niezmiarki żerują na wiosnę na dokłosiu pszenic wygryzając w nich bruzdę, która zwykle ciągnie się wzdłuż od kłosa aż do pierwszego kolanka. Żerując w ten sposób larwy wysysają soki ze żdźbła

i utrudniają ich dopływ do rozwijającego się kłosa i ziarna. Musi to niewątpliwie wywierać wpływ na samą słomę i na ziarno.

W badaniach nad wpływem żeru larw na słomę, zwróciliśmy uwagę na długość dokłosa, pozostałych międzywęźli, całego źdźbła oraz na długość bruzdy. Liczono także ilość międzywęźli u źdźbeł zdrowych i uszkodzonych.

Jak zauważyliśmy w czasie naszych badań, niezmiarka, w odróżnieniu od innych szkodników zbóż, np. od ździeblarza (*Cephus pygmaeus* L.) (Gołębiowska, 7), nie wybiera do składania jaj źdźbeł głównych lub tylko bocznych (co potwierdza Sappok, 27). Lot tego szkodnika trwa przez dłuższy czas (od początku maja do końca czerwca) i muchy obkładają jajami rośliny znajdujące się w różnym stadium rozwoju. To też larwy przedostają się albo do źdźbeł głównych — bardziej zaawansowanych w rozwoju, albo do bocznych, młodszych. Zależnie od tego, w jakim stadium została zaatakowana roślina, powstają różne stopnie uszkodzenia. Stopień pierwszy, najslabszy, jest zwykle wtedy, gdy roślina przed wejściem larwy pod pochwę liściową była tak zaawansowana w rozwoju, że żer mógł się rozpocząć dopiero w pewnej odległości od kłosa. Przy dalszych dwóch stopniach porażenia żer larwy rozpoczyna się we wcześniejszym stadium rozwoju rośliny, bliżej kłosa lub nawet na jego osi (III stopień). Niezależnie od tego, gdzie rozpoczyna się żerowanie, przepoczwarczenie zachodzi zwykle tuż nad pierwszym kolankiem.

W czasie naszych badań w różnych miejscowościach i na różnych odmianach najwięcej znajdowaliśmy źdźbeł uszkodzonych w pierwszym stopniu, a najmniej w trzecim. Na ogół u pszenic jarych i ozimych procentowy udział poszczególnych stopni porażenia był w przybliżeniu jed-

Tabela 2

Procentowy udział poszczególnych stopni porażenia u pszenic jarych i ozimych

The percentage share of successive infection degrees of winter and spring wheat

Pszenice	Procent źdźbeł uszkodzonych w stopniu:					
	I		II		III	
	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do
Jare	72,3	48,7—88,0	24,5	11,3—30,9	3,2	0,5—20,4
Ozime	69,6	46,9—83,3	27,9	14,1—46,7	2,5	0 — 8,8

nakowy. U jarych wynosił on 72,3 (I stopień porażenia); 24,5 (II stopień); 3,2 (III stopień). U ozimych natomiast odpowiednio: 69,6; 27,9; 2,5. Wahań jednak dla poszczególnych odmian były dość duże (tabela 2).

Larwa niezmiarki ma możność dłuższego żerowania na źdźbłach pszenic ozimych niż jarych. Wskutek tego wytwarza ona dłuższą bruzdę na

dokłosiu ozimin, a bruzda ta jednocześnie obejmuje większą część dokłosia. Zestawienia pomiarów długości dokłosia i bruzdy, obliczone jako średnie z 24 odmian jarych i z 55 odmian ozimych, podajemy w tabeli 3.

Tabela 3

Długość dokłosia i bruzdy u pszenic jarych i ozimych (w cm)

The length of the highest internode and furrow at winter and spring wheat (in cm)

Pszenice	Stopień porażenia	Dokłosie		Bruzda	
		długość w cm średnio	skrócenie w % zdrowego	długość w cm średnio	% długości dokłosia
Jare	zdrowe	40,4 ± 0,5			
	I	18,4 ± 0,3	54,5	12,0 ± 0,3	65,2
	II	10,5 ± 0,2	74,0	7,9 ± 0,1	75,2
	III	8,3 ± 0,2	79,5	6,8 ± 0,2	81,9
	por. przec.	13,2 ± 0,8	67,3	9,3 ± 0,1	70,4
Ozime	zdrowe	53,9 ± 0,2			
	I	22,3 ± 0,2	58,6	18,0 ± 0,3	80,7
	II	12,8 ± 0,1	76,2	10,6 ± 0,1	82,8
	III	8,3 ± 0,2	84,6	7,1 ± 0,2	85,5
	por. przec.	17,4 ± 0,2	67,7	14,1 ± 0,5	81,0

U pszenic jarych u źdźbeł porażonych w I stopniu bruzda miała średnio długość 12,0 cm, co stanowiło 65,2% długości całego dokłosia. Przy II stopniu porażenia bruzda była głębsza, lecz krótsza, średnio 7,9 cm i obejmowała większą część dokłosia (75,2%). Przy III stopniu porażenia nastąpiło dalsze skrócenie bruzdy (6,8 cm), ale w stosunku do długości całego dokłosia stanowiło to 81,9%, przy czym bruzda była tak głęboka, że miejscami następowało całkowite przegryzienie źdźbła.

Z porównania stosunków między długością bruzdy i dokłosia wynika, że istnieje tu zależność, którą wyraża współczynnik korelacji $r = +0,64 \pm 0,15$. Współczynnik regresji skrócenia bruzdy względem skrócenia dokłosia wynosi $0,52 \pm 0,12$ cm, tzn., że przy skróceniu dokłosia o 1 cm bruzda skraca się o 0,52 cm, a więc jasne jest, że w miarę skracania się dokłosia bruzda obejmuje coraz większą jego część.

U pszenic ozimych na ogół żer był bardziej powierzchowny, lecz bruzda ciągnęła się na większej przestrzeni dokłosia obejmując od 80,7% jego długości (przy I stopniu porażenia) do 85,5% (przy III stopniu porażenia). Zdarzały się tu również wypadki, że żer larw rozpoczynał się na dolnej części kłosa i wtedy oprócz całego dokłosia bruzda zachodziła na-

wet na oś kłosa. W tym wypadku nie stwierdziliśmy jednak takiej korelacji jak u jarych.

O tym, że żer larwy na dokłosiu powoduje jego skrócenie, świadczy porównanie długości dokłosia żdźbeł zdrowych z długością dokłosi uszkodzonych w I, II i III stopniu (tabela 3).

U pszenic jarych porażonych w różnych stopniach zauważyliśmy, że procent długości dokłosia zajmowanego przez bruzdę wpływał na skrócenie tego dokłosia w stosunku do długości dokłosia żdźbeł zdrowych. Między tymi dwoma wielkościami stwierdziliśmy korelację o współczynniku korelacji $r = +0,97 \pm 0,18$ i współczynniku regresji $b = +0,59 \pm 0,11$, a więc przy procentowym zwiększeniu się bruzdy w stosunku do długości dokłosia o 1 wzrastała różnica między dokłosem zaatakowanym a zdrowym o 0,59 cm, tym samym o 0,59 cm skracало się to dokłosie.

U pszenic ozimych, mimo iż procent długości dokłosia zajętego przez bruzdę był we wszystkich stopniach porażenia większy niż u jarych, skracanie się dokłosia porażonego było mniejsze średnio o 0,23 cm. W tym wypadku jednak korelacji nie udało się nam udowodnić.

Widać z tego, że na skrócenie dokłosia wpływa nie tylko długość utworzonej przez larwę bruzdy, ale i inne czynniki, przede wszystkim intensywność żerowania na przestrzeni tejże bruzdy, powodująca różną jej głębokość.

W dalszych badaniach zwróciliśmy uwagę na długość pozostałej części żdźbła. Pomiarы wykonane na pszenicach jarych wykazały, że przeciętnie żdźbła porażone przez niezmiarkę miały oprócz dokłosia również i resztę żdźbła krótszą od zdrowych, ale wahania u poszczególnych odmian były bardzo duże, tak że niekiedy żdźbło o uszkodzonym dokłosiu było dłuższe od zdrowego. Wyniki pomiarów podajemy w tabeli 4. Z pomiarów naszych wynika, że u pszenic ozimych część żdźbła bez dokłosia była znacznie krótsza przy występowaniu niezmiarki niż u pszenic jarych. Ze względu jednak na to, że w wielu wypadkach różnice między żdźbłami zdrowymi a porażonymi wahały się w bardzo dużych granicach i często nawet słoma żdźbeł uszkodzonych była dłuższa od zdrowych, należy przypuszczać, że żer larw nie wpływał na ostateczną długość dolnej części żdźbła. Nasuwa się natomiast przypuszczenie, że niezmiarka, zwłaszcza u pszenic ozimych, atakowała częściej żdźbła słabiej rozwinięte i stąd ostatecznie wynikła duża różnica w ich długości. U pszenic jarych zaatakowane były raczej żdźbła główne i dlatego nie wystąpiły tu tak wyraźne różnice.

Na długość całego żdźbła składa się dokłosie i pozostała część słomy. Ze względu na to, że porażone dokłosia były zawsze krótsze od zdrowych, a pozostała część była jednakowa lub krótsza, przeto całe żdźbło porażone było niższe od zdrowego. Według naszych obliczeń u pszenic

Tabela 4

Długość źdźbła bez dokłosia i długość całego źdźbła u pszenic jarych i ozimych

The lenght of the tiller without the highest internode
and the lenght of total tiller at winter and spring wheat

Pszenice	Stopień porażenia	Żdźbło bez dokłosia		Całe źdźbło	
		długość w cm średnio	skrócenie w % źdźbła zdrowego	długość w cm średnio	skrócenie w % źdźbła zdrowego
Jare	Zdrowe	28,9 ± 0,5		69,3 ± 0,4	
	I	26,8 ± 0,6	-7,3	45,0 ± 0,3	-37,8
	II	25,0 ± 0,6	-13,5	35,5 ± 0,4	-48,8
	III	29,0 ± 0,4	-0,3	37,6 ± 0,6	-45,7
	por. przec.	26,5 ± 0,4	-8,3 nieist.	39,9 ± 0,8	-42,4
Ozime	Zdrowe	53,1 ± 0,4		106,9 ± 0,2	
	I	45,7 ± 0,3	-13,9	67,2 ± 0,3	-37,1
	II	40,4 ± 0,4	-23,9	53,1 ± 0,4	-50,3
	III	31,4 ± 0,7	-40,9	39,7 ± 0,6	-62,8
	por. przec.	42,3 ± 0,2	-22,2	59,3 ± 0,3	-44,5

jarych przeciętnie porażone źdźbło było krótsze od zdrowego o 42,4%, przy czym przy drugim stopniu porażenia skrócenie to było największe. To, że źdźbła porażone w III stopniu były dłuższe od źdźbeł uszkodzonych w II stopniu, wynika stąd, że dolna część słomy źdźbeł zaatakowanych w III stopniu nie różniła się swą długością istotnie od odpowiedniej części źdźbeł zdrowych.

U pszenic ozimych, gdzie dolna część słomy we wszystkich trzech stopniach porażenia była istotnie krótsza, stosunki układały się w ten sposób, że w miarę zwiększania się stopnia porażenia procent skrócenia źdźbła był coraz większy — od 37,1 dla I stopnia, do 62,8% dla III stopnia. Przeciętne skrócenie źdźbeł porażonych wynosiło 44,5%.

W obliczeniach ilości międzywęzli stwierdziliśmy, że ilość ta jest charakterystyczna dla poszczególnych odmian. Przeciętnie u jarych ilość międzywęzli źdźbeł zdrowych była taka sama jak i u porażonych. Natomiast u ozimin w miarę wzrastania stopnia porażenia ilość międzywęzli była mniejsza. W każdym jednak razie nie można uważać, aby było to wynikiem żeru larw niezmiarki, a dowodzi jedynie tego, że jak mówiliśmy uprzednio, u pszenic ozimych atakowane były raczej źdźbła boczne, mniej rozwinięte, natomiast u jarych takich różnic nie było.

Oprócz skrócenia źdźbła żer larwy wpływa również ujemnie na jakość słomy. Na bruzdzie na dokłosiu rozwijają się różne grzyby saprofityczne,

które powodują jej ściemnienie i rozkład tkanki żdźbła. Słoma taka łatwo psuje się, pleśnieje i czernieje, zwłaszcza wtedy, gdy w czasie żniw panuje wilgotna pogoda.

Z badań chemicznego składu słomy okazało się, że żdźbła uszkodzone przez niezmiarkę zawierają mniejszą ilość włókniaka (o około 10%), a natomiast zwiększa się w nich ilość krzemionki (o ponad 40%). Takie zmiany łączą się niewątpliwie ze zwiększeniem łamliwości słomy, co jest bardzo nie sprzyjającym zjawiskiem. Skrócenie słomy przeciętnie o 42,4 do 44,5% oraz zwiększenie jej łamliwości utrudnia sprzęt i powoduje, że wiele żdźbeł, zwłaszcza porażonych w III stopniu, pozostaje na polu. Kruchość dokłosa sprzyja odpadaniu kłosów w czasie żniw i młocki, co znowu powoduje dodatkowe straty w plonie słomy i ziarna.

Wyniki nasze na ogół zgadzają się z danymi z literatury. Horber (11) robił pomiary żdźbeł pszenicy ozimej i jarej oraz żyta ozimego i doszedł do wniosku, że żerowanie larw niezmiarki powoduje skrócenie dokłosa u pszenicy ozimej o 61,5%, u pszenicy jarej i żyta o 54,2 do 54,7%. Przy pomiarach pierwszego międzywęzła poniżej dokłosa stwierdził on, że ta część słomy u żdźbeł porażonych u trzech odmian jarych była nawet dłuższa niż u żdźbeł zdrowych, jednak tylko w jednym wypadku otrzymał różnicę istotną. Autor ten przypuszcza, że jest to pewnego rodzaju reakcją rośliny na porażenie, która w ten sposób rekompensuje powstałe straty. Według niego, uszkodzone żdźbła łatwo się łamią w czasie wiatru, a w wypadku żniw przeprowadzanych przy wilgotnej pogodzie uszkodzona słoma źle schnie i łatwo pleśnieje.

Krasucki (17), Ruszkowski (29) i Zürcher (36) podają, że przy silnym porażeniu następuje skrócenie całego żdźbła, a ponadto jest ono kruche. Takie żdźbła pozostają często w pokłosiu. Kotthoff (14) podaje, że straty w produkcji słomy mogą sięgać 50%.

V. WPLYW ŻERU LARW NA PLON ZIARNA

Żer larwy na dokłosiu wpływa nie tylko na długość i jakość słomy, ale również na długość kłosa i plon ziarna. Pomiary długości kłosów zdrowych i porażonych u pszenic jarych wykazały, że w miarę zwiększania się stopnia porażenia skraca się ich długość średnio o 13,4%, u ozimych odpowiednio skrócenie wynosi 19,1% (tabela 5). Wahania w długości kłosów u poszczególnych odmian zarówno ozimych, jak i jarych były bardzo duże. Niekiedy kłosy ze żdźbeł porażonych były nawet dłuższe od zdrowych, jednak tylko przy pierwszym stopniu porażenia. Na ogólną liczbę 79 odmian w 4 wypadkach różnice były istotne, tzn. długość kłosów porażonych w I stopniu była większa od zdrowych. W wyższych

stopniach porażenia nigdy kłosa porażone nie były istotnie dłuższe od zdrowych. Wobec tego należy uważać, że żer nieziarnki powoduje skrócenie kłosa.

Tabela 5

Długość kłosa i ilość ziarna w kłosie u pszenic jarych i ozimych

The ear length and the seeds number in ear at spring and winter wheat

Pszenice	Stopień porażenia	Długość kłosa		Ilość ziarn w kłosie	
		długość w mm średnio	skrócenie w % kłosa zdrowego	średnio	zmniejszenie w % kłosa zdrowego
Jare	Zdrowe	76,2 ± 0,9		22,8 ± 0,5	
	I	70,5 ± 0,8	-7,5	17,6 ± 0,4	-22,8
	II	64,3 ± 0,8	-15,6	11,9 ± 0,3	-47,8
	III	60,2 ± 1,2	-21,0	7,0 ± 0,3	-69,3
	por. przec.	66,0 ± 0,5	-13,4	13,2 ± 0,2	-42,1
Ozime	Zdrowe	92,8 ± 0,7		32,1 ± 0,3	
	I	78,8 ± 0,6	-15,0	21,7 ± 0,3	-32,4
	II	73,2 ± 0,7	-21,1	15,6 ± 0,3	-51,4
	III	62,0 ± 1,1	-33,2	6,7 ± 0,4	-79,1
	por. przec.	75,1 ± 0,4	-19,1	18,0 ± 0,2	-43,9

Badając zależność między procentowym skróceniem kłosów żdźbeł uszkodzonych w stosunku do zdrowych a skróceniem dokłosa stwierdziliśmy, że zachodzi między tymi czynnikami korelacja, przy czym u pszenic jarych skrócenie dokłosa o 1% powodowało zmniejszenie kłosa o $0,51 \pm 0,07\%$ ($r = +0,98 \pm 0,14$), natomiast u ozimych skrócenie to było jeszcze większe, gdyż wynosiło $0,65\%$.

Ponieważ o skróceniu dokłosa decyduje w dużym stopniu długość bruzdy powstałej w czasie żerowania larwy, dlatego też długość bruzdy wiąże się również ze skróceniem kłosa. U pszenic jarych zależność między procentem długości dokłosa jaki stanowi bruzda a skróceniem kłosa (również w procentach) wyraża się współczynnikiem korelacji $r = +0,99 \pm 0,10$ i współczynnikiem regresji $b = +0,78 \pm 0,08$. Wynika więc stąd, że na każde zwiększenie bruzdy o 1% długości całego dokłosa kłos skraca się o $0,78\%$ w stosunku do zdrowego. U pszenic ozimych wpływ bruzdy na kłos był większy, gdyż zależność ta wyrażała się współczynnikiem regresji $b = +3,44 \pm 0,59\%$ (przy $r = +0,97 \pm 0,18$).

Na materiale badanych w Puławach 7 odmian pszenicy ozimej porównywaliśmy oprócz tego stosunek długości całych kłosów do długości kłosów bez kłosek szczytkowych. Stwierdziliśmy, że kłoski szczytkowe zajmują przeciętnie około 6% długości całego kłosa, przy czym dla po-

szczególnych odmian procent ten wahał się w granicach od 5 do 10 i był stały dla każdej odmiany bez względu na to, czy porównywano kłosa zdrowe, czy uszkodzone. Wskazuje to, że żer niezmiarki wpływa w równym stopniu na rozwój całego kłosa, a nie ma specjalnego wpływu na część kłosa zajmowaną przez kłoski szczytkowe nie dające ziarna.

Ilość ziarn w kłosach u poszczególnych odmian jest bardzo różna, ale zwykle w kłosach źdźbeł porażonych przez niezmiarkę była ona mniejsza niż w kłosach zdrowych. Tylko w jednym wypadku u pszenicy jarej — Pomorzanka w kłosach porażonych w I i II stopniu ilość ziarn była istotnie większa niż u zdrowych. Przeciętnie zarówno u jarych, jak i ozimych zmniejszała się ona o przeszło 40% w stosunku do ilości ziarn w kłosach zdrowych (tabela 5).

Tak jak długość kłosa i dokłosa wiązała się z długością bruzdy, tak samo czynnik ten miał wpływ na ilość ziarn w kłosach.

Ponieważ długość dokłosa i ilość ziarn w kłosach u różnych odmian były różne, należało sprawdzić, czy istnieje zależność między tymi czynnikami nie tylko u źdźbeł porażonych, ale również u zdrowych. Okazało się, że u badanych przez nas odmian jarych ilość ziarn w kłosie zależy od długości kłosa i charakteryzuje się współczynnikiem regresji $b = +0,80 \pm 0,09$ (przy $r = +0,89 \pm 0,10$). W miarę więc im krótsze jest dokłosie tym mniejsza jest ilość ziarn w kłosie. U badanych przez nas pszenic ozimych takiej korelacji nie było.

Przy porównaniu długości dokłosi porażonych w różnych stopniach z ilością ziarn w kłosie stwierdzono również korelację między tymi czynnikami zarówno u pszenic jarych jak i ozimych. U odmian jarych współczynnik regresji $b = +0,97 \pm 0,19$, a u ozimych $b = +1,01 \pm 0,22$. Tak więc wtedy, gdy żerowała niezmiarka, skracaniu się dokłosa towarzyszył większy ubytek ziarna niż u roślin zdrowych. Różnica ta dla jarych wynosiła 0,17 ziarn na 1 cm dokłosa. Było to niewątpliwie spowodowane przez zmniejszenie dopływu soków do kłosa.

Ponieważ długość dokłosa jest zależna od tego, jaką jego część zajmuje bruzda, należy przypuszczać, że ona przede wszystkim ma znaczenie przy tworzeniu ziarna. Przy zestawieniu tych wielkości okazało się, że u pszenic ozimych wpływ bruzdy na ilość ziarn w kłosie był większy niż u jarych. Dla jarych procentowe zwiększenie długości bruzdy na dokłosie o 1 cm powodowało zmniejszenie ilości ziarn o $2,66 \pm 0,30$ w stosunku do ilości ziarn w kłosach źdźbeł zdrowych. U ozimych natomiast współczynnik ten wynosił aż $8,82 \pm 1,32\%$.

Mimo że w miarę skracania się kłosa zmniejsza się w nim ilość ziarn, jednak nie udało się nam stwierdzić zależności między tymi czynnikami. Sądzić należy, że różnice w budowie kłosa u różnych odmian zacierają te stosunki.

Następnym zagadnieniem, które badaliśmy, był ciężar ziarna w kłosach zdrowych i porażonych. Wyniki ważeń jako średnie z 24 odmian jarych i 55 ozimych podane są w tabeli 6. U pszenic jarych przeciętne obniżenie wagi ziarn w kłosach porażonych wynosiło 50,9%, a u ozimych 61,7%. U dwóch odmian pszenic jarych (Pomorzanka i NAGRADOWICKA) zdarzyło się, że ziarno w kłosach porażonych w I stopniu ważyło więcej niż u zdrowych. U Pomorzanki nawet ziarno w kłosach źdźbeł uszkodzonych w II stopniu było cięższe od zdrowych. Wynikło to stąd, że u tych odmian ilość ziarn w kłosach uszkodzonych była większa niż u zdrowych. U pszenic ozimych ziarno w kłosach źdźbeł uszkodzonych było zawsze lżejsze od zdrowego.

Tabela 6

Waga ziarn w kłosie i waga 1000 ziarn u pszenic jarych i ozimych

The seed weight in ear and weight of 1000 seeds at spring and winter wheat

Pszenice	Stopień porażenia	Ziarno w kłosie		1000 ziarn	
		waga w g średnio	zmniejszenie w % kłosa zdrowego	waga w g średnio	zmniejszenie w % kłosa zdrowego
Jare	Zdrowe	$0,902 \pm 0,018$		$41,24 \pm 0,53$	
	I	$0,597 \pm 0,016$	-33,8	$36,67 \pm 0,53$	-11,1
	II	$0,380 \pm 0,010$	-57,9	$33,70 \pm 0,65$	-18,2
	III	$0,211 \pm 0,010$	-76,6	$31,37 \pm 1,64$	-23,9
	por. przec.	$0,443 \pm 0,009$	-50,9	$34,74 \pm 0,44$	-15,8
Ozime	Zdrowe	$1,143 \pm 0,012$		$36,45 \pm 0,40$	
	I	$0,537 \pm 0,008$	-53,0	$24,81 \pm 0,20$	-31,9
	II	$0,364 \pm 0,008$	-68,1	$24,05 \pm 0,44$	-34,0
	III	$0,178 \pm 0,009$	-85,4	$20,51 \pm 0,11$	-43,7
	por. przec.	$0,437 \pm 0,006$	-61,7	$23,76 \pm 0,08$	-34,8

Porównanie ubytku wagi ziarna w kłosach źdźbeł porażonych w różnych stopniach u jarych i ozimych mogłoby wskazywać, że oziminy silniej reagowały na niezmiarkę już przy I stopniu porażenia. Biorąc jednak pod uwagę zależność między wagą ziarna a ilością ziarn w kłosie okazuje się, że współczynnik regresji u jarych wynosił $+0,043 \pm 0,003$, a u ozimych $0,038 \pm 0,006$, a więc był prawie jednakowy. Zwiększenie ogólnego ubytku ciężaru ziarna w kłosach źdźbeł porażonych u ozimin tłumaczy się przede wszystkim tym, że u ozimin atakowane były głównie źdźbła boczne, a u jarych i boczne i główne.

Tak jak na ilość ziarn w kłosie wpływała długość dokłosa i bruzdy, tak samo i ciężar ziarn w kłosie zależał od tych czynników. Równolegle

ze skracaniem się dokłosa o 1 cm zmniejszał się ciężar ziarn w kłosach przeciętnie o 0,020 g. Ze względu na to, że straty w plonie ziarna są najważniejszym wskaźnikiem wpływu żeru szkodnika na rośliny, ten czynnik badaliśmy specjalnie szczegółowo dla poszczególnych odmian jarych i ozimych. Okazało się jednak, że wahania były minimalne i dla badanych przez nas 24 odmian jarych wynosił on $0,019 \pm 0,003$ g na 1 cm skrócenia dokłosa, a dla 55 odmian ozimych — $0,020 \pm 0,001$ g na 1 cm. Tak więc zarówno jare jak i oziminy reagowały na skrócenie dokłosa jednakowym ubytkiem ciężaru ziarn w kłosach.

Jak poprzednio mówiliśmy, procent długości dokłosa zajmowanego przez bruzdę posiadał inny wpływ na liczbę ziarn w kłosach porażonych u pszenic jarych, a inny u ozimych. Stosunek tych współczynników wynosił około 1 : 3 (2,66 : 8,82). Należało więc przypuszczać, że podobny układ wystąpi również wtedy, gdy będziemy rozpatrywać wpływ bruzdy na ciężar ziarn z kłosów źdźbeł porażonych w różnych stopniach. I rzeczywiście, u pszenic jarych współczynnik regresji wagi ziarn w kłosie do procentu długości bruzdy na dokłosie wynosił $0,022 \pm 0,002$, a u ozimych $0,067 \pm 0,011$. Tak więc stosunek 1 : 3 zachował się i w tym wypadku.

Zmniejszenie wagi ziarna w kłosach uszkodzonych związane jest nie tylko ze zmniejszeniem ilości ziarn, ale również z obniżeniem ciężaru tego ziarna. Najlepszym tego dowodem jest ubytek wagi 1000 ziarn. W tabeli 6 podano ciężar 1000 ziarn u źdźbeł zdrowych i uszkodzonych w różnych stopniach dla pszenic jarych i ozimych.

W stosunku do ziarn z kłosów źdźbeł zdrowych odmiany jare traciły pod wpływem niezmiarki na ciężarze 1000 ziarn około 2 razy mniej niż odmiany ozime. Dla poszczególnych odmian wahania w ciężarze 1000 ziarn z kłosów źdźbeł porażonych były stosunkowo duże, ale zawsze ważyły one mniej od ziarn z kłosów źdźbeł zdrowych.

Sprawdzając zależność między ciężarem 1000 ziarn zdrowych i porażonych a długością dokłosa, stwierdziliśmy korelację, w której współczynnik regresji ciężaru ziarn względem długości dokłosa jest dodatni, jednakowy dla jarych i ozimych (jare $b = +0,270 \pm 0,030$ g, ozime $b = +0,250 \pm 0,070$ g). Tak więc każdemu skróceniu dokłosa o 1 cm odpowiadało zmniejszenie się ciężaru 1000 ziarn przeciętnie o 0,260 g.

Podobnie jak poprzednio, badaliśmy również jaki wpływ wywiera bruzda na ciężar 1000 ziarn. Okazało się, że zwiększenie długości bruzdy o 1% w stosunku do długości dokłosa powodowało zwiększenie procentowego ubytku ciężaru 1000 ziarn w kłosach źdźbeł porażonych w stosunku do ziarn zdrowych o $0,72 \pm 0,14\%$ dla odmian jarych. Jakkolwiek dla odmian ozimych nie udało nam się stwierdzić istotności takiej korelacji, jednak i tu zarysowuje się zależność między tymi czynnikami,

przy czym jest ona nawet większa, gdyż przeciętnie ubytek wagi 1000 ziarn wynosił 1,93‰ na 1‰ zwiększenia bruzdy.

Stwierdziliśmy, że jak poprzednio pszenice ozime reagowały silniej na żer nieziarnki od pszenic jarych. Wyrażało się to trzykrotnie większym obniżeniem ciężaru i ilości ziarn w kłosach źdźbeł porażonych. Podobnie przy porównaniu wagi 1000 ziarn pochodzących z kłosów źdźbeł uszkodzonych, u pszenic ozimych ubytek wagi był 2,7 raza większy niż u jarych.

Oprócz zmniejszenia wagi i ilości ziarn w kłosach źdźbeł porażonych nieziarnka powoduje jeszcze swym żerem zmiany w ilości poszczególnych związków chemicznych ziarna. W analizach chemicznych uwzględniliśmy 4 odmiany pszenic ozimych i 4 jarych, przy czym poszczególne oznaczenia składników wykonano oddzielnie dla ziarna zdrowego i porażonego w różnych stopniach. Badano zawartość tłuszczu, skrobi, azotu ogólnego, włókniaka surowego, popiołu i wody. W tabeli 7 podane są wyniki tych analiz jako średnie dla odmian jarych i ozimych.

Tabela 7

Zawartość procentowa poszczególnych składników w ziarnie pszenic jarych i ozimych

Percentage content of some chemical compounds of spring and winter wheat seeds

Pszenice	Stopień porażenia	Tłuszcz		Skrobia		Azot ogólny		Włókniak surowy		Popiół	
		ilość	% straty	ilość	% straty	ilość	% straty	ilość	% straty	ilość	% straty
Jara	Zdrowe	1,32		54,00		2,07		1,55		2,17	
	I	1,41	+6,8	49,18	-8,9	2,41	+16,4	1,88	+21,3	2,22	+4,3
	II	1,38	+4,5	48,41	-10,3	2,63	+29,5	1,71	+10,3	2,35	+8,3
	III	1,51	+14,4	46,91	-13,1	3,04	+46,9	0,54	-65,2	2,61	+20,3
	Por. og.	1,43	+8,3	48,17	-10,8	2,71	+30,9	1,38	-11,0	2,39	+13,4
Ozima	Zdrowe	1,18		60,38		1,46		1,57		1,63	
	I	1,25	+5,9	58,50	+3,1	1,89	+29,4	1,61	+2,5	1,87	+14,7
	II	1,21	+2,5	55,12	-8,7	2,31	+58,2	1,48	-5,8	2,03	+24,5
	III	1,21	+2,5	52,69	-12,7	2,61	+78,8	1,49	-5,2	2,19	+34,3
	Por. og.	1,22	+3,4	55,44	-8,2	2,27	+55,5	1,53	-2,5	2,03	+24,5

Co się tyczy zawartości wilgoci nie stwierdziliśmy większych różnic między ziarnem zdrowym a uszkodzonym w poszczególnych stopniach, ale na ogół ziarno uszkodzone miało nieco mniej wody od zdrowego.

Średnia zawartość tłuszczu w ziarnie zdrowym u pszenic jarych wynosiła 1,32‰ suchej masy, natomiast u uszkodzonych była większa,

średnio 1,43%. W ziarnie pszenic ozimych tłuszczu było mniej (w zdrowych przeciętnie 1,18%). I tu również żer niezmiarki spowodowało zwiększenie procentu tłuszczu do 1,22%, średnio o 3,4%. Według K o Ź m i n y i K r i e t o w i c z a (14) zawartość tłuszczu w ziarnie zbóż zwiększa się wraz z pogorszeniem jego jakości. Przy większym procencie tłuszczu zboże gorzej się przechowuje i łatwiej jęlczeje. W naszych warunkach niezmiarka nie powodowała jednak nadmiernego przyrostu tłuszczu w ziarnie.

Zawartość skrobi w ziarnie pszenicy jarej była znacznie niższa (dla zdrowych średnio 54,0%) niż u ozimych (60,38%). Zarówno u jarych jak i u ozimych wraz ze wzrostem stopnia porażenia zmniejszała się zawartość skrobi. U odmian ozimych stwierdziliśmy tu ujemną korelację $r = -0,99 \pm 0,07$ i współczynnik regresji $b = -2,65 \pm 0,19\%$. Tak więc przy pierwszym stopniu porażenia źdźbeł przez niezmiarkę zawartość skrobi w ziarnie zmniejszała się o około 2,65% suchej masy w porównaniu z zawartością skrobi w ziarnie zdrowym. Przy drugim stopniu porażenia ubytek wynosił 5,3%, a przy trzecim około 8%. U pszenic jarych korelacja nie była udowodniona, ale i tu w miarę wzrostu stopnia porażenia zmniejszała się zawartość skrobi przeciętnie o 2,2% suchej masy. Tak więc pszenice jare i ozime reagowały na niezmiarkę podobnym ubytkiem skrobi w ziarnie.

Zawartość skrobi w ziarnie jest ważnym wskaźnikiem przy ocenie jego wartości konsumpcyjnej, stąd zmniejszenie się zawartości skrobi wiąże się z obniżeniem wartości ziarna.

Przy porównaniu zawartości azotu stwierdziliśmy, że zarówno u pszenic jarych jak i ozimych ilość jego wzrasta w miarę stopnia porażenia. U odmian ozimych przyrost jest większy i ściśle skorelowany ze stopniem porażenia źdźbeł przez niezmiarkę. Przy I stopniu porażenia przyrost wynosi $0,39 \pm 0,03\%$, przy II — $0,78\%$, a przy III — $1,17\%$ suchej masy. Pszenice jare reagowały słabiej, tak że przyrost procentowy azotu ogólnego wynosił tu około $0,12\%$ na 1 stopień porażenia.

Pod pojęciem azotu ogólnego w ziarnie rozumie się szereg związków chemicznych, z których najważniejsze jest białko. Jego procentowy udział w składzie ziarna ma poważne znaczenie w ocenie jakości ziarna. Niestety, nie badaliśmy poszczególnych związków azotowych i nie wiemy, czy rzeczywiście wzrost procentu azotu ogólnego w ziarnie porażonym należy uważać za cechę dodatnią.

W analizach na zawartość włókniwa w ziarnie uzyskaliśmy bardzo różnorodne wyniki. W ziarnie z kłosów porażonych w I stopniu, a u jarych nawet II w stopniu, otrzymaliśmy przyrost tego składnika. W III stopniu natomiast obserwowaliśmy zawsze znaczny jego ubytek.

Zawartość popiołu u odmian jarych była znacznie wyższa niż u ozimych. W ziarnie zdrowym pszenicy jarej stanowił on średnio 2,17% suchej masy, natomiast u ozimych — tylko 1,63%. Żer niezmiarki na dokłosiu powodował zwiększenie procentu popiołu w ziarnie przeciętnie u jarych o 13,4% w stosunku do zawartości tego składnika w ziarnie zdrowym, a u ozimych więcej — 24,5%. W miarę zwiększania się stopnia porażenia wzrastał procent zawartości popiołu w suchej masie, przy czym u jarych współczynnik regresji $b = +0,14 \pm 0,04$, a u ozimych $0,18 \pm 0,01$.

Koźmina i Krietowicz (15) podają, że w chudym ziarnie zbóż zawartość popiołu jest większa niż w ziarnie dorodnym. Zwiększenie zawartości popiołu łączy się z mniejszą wydajnością mąki przy przemiale ziarna, gdyż daje ono więcej otrąb.

Na temat wpływu niezmiarki na kształtowanie się ziarna w literaturze światowej jest bardzo mało danych. Ogólnie wprowadzie mówi się o szkodliwym działaniu tej muchy, ale szczegółowych badań na ten temat było dotąd bardzo niewiele.

Krasucki (17) wykonał obliczenia ilości i ciężaru ziarn z 750 kłosów pszenicy ościstej (*Triticum vulgare* var. *erythrospermum*) i stwierdził, że przeciętnie ilość ziarn w kłosach żdźbeł uszkodzonych zmniejszała się o 41,6 do 50%, a waga o 62,9 do 63,2%. Wyniki te są zbliżone do naszych, z tym tylko, że według niego przy I stopniu porażenia ilość ziarn zmniejszała się zaledwie o 2,8%, podczas gdy u nas około 10 razy więcej.

Kotthoff (14) zauważył, że ziarno w kłosach uszkodzonych było lżejsze od ziarna z kłosów zdrowych o 39,6%. (Podobnie Roos (26) ocenia straty w ciężarze ziarna z kłosa na 40%). Równocześnie ciężar 1000 ziarn obniżał się tylko o 4,6%, tak że właściwa strata dotyczyła ilości, a nie ciężaru ziarn. Wyniki nasze świadczą jednak o tym, że niezmiarka wpływa zarówno na ciężar 1000 ziarn, jak i na ilość ziarn w kłosie.

Kotthoff (14) porównując kiełkowanie ziarna zdrowego i uszkodzonego nie stwierdził różnicy w sile i energii kiełkowania. Natomiast Weigelt (34) przeciwnie — wykazał, że energia kiełkowania zmniejszała się o 81%, a siła kiełkowania o 25%.

Horber (11) badał różnice w wadze 500 ziarn zdrowych i porażonych u trzech odmian jarych i uzyskał zmniejszenie wagi o 6,1 do 18,5%, stwierdzając przy tym duże różnice w reakcji na żer niezmiarki u poszczególnych odmian. Autor ten uważa, że wraz ze spadkiem wagi 1000 ziarn wzrasta lepkość mąki.

VI. WSPÓŁCZYNNIK SZKODLIWOŚCI

W poprzednich rozdziałach rozpatrywaliśmy zagadnienie wpływu żeru niezmiarki na słomę i ziarno pszenic jarych i ozimych. Stwierdziliśmy, że żerowanie larwy na dokłosiu powoduje skrócenie dokłosia i kłosa, zmniejszenie ilości i ciężaru ziarna w kłosie oraz ciężaru 1000 ziarn. Żer larwy wpływa również na skład chemiczny słomy oraz na procentową zawartość skrobi, azotu ogólnego i popiołu w ziarnie. W tabeli 8 zestawione są współczynniki korelacji i regresji stwierdzonych zależności dla pszenic jarych i ozimych.

Dla ustalenia współczynnika szkodliwości niezmiarki dla słomy pszenic wzięliśmy pod uwagę procent skrócenia całej słomy wraz z kłosem przy poszczególnych stopniach porażenia. Z obliczeń wynika, że w miarę zwiększania się stopnia porażenia skrócenie słomy u zbóż ozimych wynosiło $19,4 \pm 3,9\%$ żdźbła zdrowego. Tak więc przy I stopniu porażenia procent skrócenia słomy był 19,4 — przy II stopniu — 38,8, a przy III — 58,2. U pszenic jarych korelacji takiej nie udało nam się udowodnić, lecz procent skrócenia słomy był tu niższy niż u ozimych i wynosił przeciętnie 14,3.

W normalnych warunkach na polu spotyka się żdźbła porażone przez niezmiarkę w różnych stopniach, przy czym najczęściej występuje stopień najślabszy.

Stąd też jako współczynnik szkodliwości nie może być przyjmowane przeciętne skrócenie słomy, natomiast trzeba tu uwzględnić częstość występowania poszczególnych stopni uszkodzenia. Stosunki te podaliśmy w tabeli 2. Aby uzyskać współczynnik, przemnożyliśmy procenty częstości występowania kolejnych stopni porażenia przez odpowiadające im ubytki długości słomy. Po zsumowaniu tych strat dla trzech stopni porażenia i podzieleniu przez 100 otrzymaliśmy przeciętną stratę długości słomy jednego porażonego przez niezmiarkę żdźbła. W wyniku tego uzyskaliśmy współczynnik szkodliwości niezmiarki dla słomy. Dla pszenic ozimych wyniósł on 25,8%, a dla jarych 18,7%. Ponieważ u jarych korelacji nie stwierdziliśmy, możemy ten odsetek uważać tylko za przybliżony.

Uzyskany przez nas współczynnik ilustruje jedynie straty ilościowe, natomiast strat w jakości słomy, a więc zwiększenia jej kruchości i podatności na psucie się nie można ująć cyfrowo.

W podobny sposób rozpatrywaliśmy wpływ żerowania larwy na straty w plonie ziarna. Ponieważ na stratę w plonie ziarna składa się ubytek ilości ziarn w kłosach i zmniejszenie ciężaru poszczególnego ziarna, mu-

Tabela 8

Zestawienie zależności między różnymi czynnikami u pszenic jarych i ozimych

The comparison of dependences between various factors at spring and winter wheat

Lp.	Zależność między czynnikami y od x	Jare		Ozime	
		korelacja r	regresja b	korelacja r	regresja b
1	Długość dokłosa (x) a długość bruzdy (y)	$+0,64 \pm 0,15$	$+0,52 \pm 0,12$ cm	—	—
2	% długości do- kłosa zajmowa- nego przez bruz- dę (x) a % skrócenia dokłosa porażo- nego w stosun- ku do zdrowe- go (y)	$+0,97 \pm 0,18$	$+0,59 \pm 0,11\%$	—	$+0,23\%$
3	% skrócenia do- kłosa porażone- go w stosunku do zdrowego (x) a % skrócenia kłosa w stosun- ku do zdrowe- go (y)	$+0,98 \pm 0,14$	$+0,51 \pm 0,07\%$	—	$+0,65\%$
4	% długości do- kłosa zajmowa- nego przez bruz- dę (x) a % skró- cenia kłosa w stosunku do zdrowego (y)	$+0,99 \pm 0,10$	$+0,78 \pm 0,08\%$	$+0,97 \pm 0,18$	$+3,44 \pm 0,59\%$
5	Długość dokłosa zdrowego (x) a ilość ziarn w kłosach żdźbeł zdrowych (y)	$+0,89 \pm 0,10$	$+0,80 \pm 0,09$ szt.	—	$+0,34$ szt.
6	Długość dokłosa porażonego (x) a ilość ziarn w kłosach żdźbeł porażonych (y)	$+0,96 \pm 0,19$	$+0,97 \pm 0,19$ szt.	$+0,95 \pm 0,22$	$+1,01 \pm 0,22$ szt.

lp.	Zależność między czynnikami y od x	Jare		Ozime	
		korelacja r	regresja b	korelacja r	regresja b
7	% długości dokłosa zajmowanego przez bruzdę (x) a % zmniejszenia ilości ziarn w kłosach w stosunku do kłosów żdźbeł zdrowych (y)	$+0,99 \pm 0,10$	$+2,66 \pm 0,30\%$	$+0,98 \pm 0,14$	$+8,88 \pm 1,32\%$
8	Ilość ziarn (x) a waga ziarn w kłosie (y)	$+0,99 \pm 0,08$	$+0,043 \pm 0,003$ g	$+0,96 \pm 0,16$	$+0,038 \pm 0,006$ g
9	Długość dokłosa (x) a waga ziarn w kłosie (y)	$+0,98 \pm 0,14$	$+0,019 \pm 0,003$ g	$+0,99 \pm 0,10$	$+0,020 \pm 0,001$ g
10	% długości dokłosa zajmowanego przez bruzdę (x) a waga ziarn w kłosie (y)	$-0,99 \pm 0,10$	$-0,022 \pm 0,002$ g	$-0,97 \pm 0,17$	$-0,067 \pm 0,011$ g
11	Długość dokłosa (x) a waga 1000 ziarn (y)	$+0,98 \pm 0,11$	$+0,270 \pm 0,030$ g	$+0,90 \pm 0,25$	$+0,250 \pm 0,070$ g
12	% długości dokłosa zajmowanego przez bruzdę (x) a % zmniejszenia ciężaru 1000 ziarn w stosunku do zdrowych (y)	$-0,96 \pm 0,21$	$-0,72 \pm 0,14\%$	—	$-1,93\%$
13	Stopień porażenia (x) a skrócenie całej słomy wraz z kłosem w stosunku do zdrowej (y)		$-14,3\%$	$-0,96 \pm 0,19$	$-19,4 \pm 3,9\%$
14	Stopień porażenia (x) a ciężar ziarna (y)	$-0,99 \pm 0,10$	$-0,229 \pm 0,022$ g	$-0,95 \pm 0,22$	$-0,307 \pm 0,072$ g

Lp.	Zależność między czynnikami y od x	Jare		Ozime	
		korelacja r	regresja b	korelacja r	regresja b
15	Stopień porażenia (x) a % zawartości azotu ogólnego w ziarnie (y)		+3,18%	-0,99±0,10	+3,86±0,30%
16	Stopień porażenia (x) a % zawartości skrobi w ziarnie (y)		-2,20%	-0,99±0,07	-2,65±0,19%
17	Stopień porażenia (x) a % zawartości popiołu w ziarnie (y)	+0,94±0,24	+0,14±0,035%	+0,99±0,08	+0,18±0,013%

sialiśmy tu wziąć pod uwagę wpływ niezmiarki na ciężar ziarna w kłosie, który zawiera w sobie oba elementy.

Obliczając zależność ubytku ciężaru ziarn w kłosach od stopnia porażenia źdźbeł zarówno u pszenic jarych, jak i u ozimych otrzymaliśmy ujemną korelację, przy czym dla ozimin współczynnik regresji wynosił $b = -0,307 \pm 0,072$ g, a dla jarych $b = -0,229 \pm 0,022$ g na jeden stopień.

Rozumując w ten sam sposób jak przy obliczeniach strat w słomie stwierdziliśmy, że przeciętnie na każdy kłos źdźbła porażonego pszenic jarych tracimy 0,300 g ziarna, co stanowi 33,3% w stosunku do ciężaru ziarn w kłosach źdźbeł zdrowych, a u ozimych 0,408 g, tj. 35,7%.

Wielkości te należy uznać za współczynniki szkodliwości niezmiarki dla plonu ziarna pszenic jarych i ozimych, ale dotyczą one, tak jak przy słomie — tylko strat ilościowych. Strat jakościowych, wynikających z niekorzystnych zmian w składzie chemicznym ziarna, nie można określić jednym współczynnikiem. Możemy jedynie stwierdzić, że w ziarnie źdźbeł porażonych wzrastała ilość azotu ogólnego przeciętnie u jarych o 0,12% suchej masy — u ozimych — 0,39%; ilość popiołu u jarych o 0,18%, a u ozimych o 0,14%; natomiast zmniejszała się ilość skrobi u jarych o 2,2%, a u ozimych o 2,65%.

W latach naszych badań średnie porażenie odmian pszenic jarych najczęściej uprawianych w Polsce wynosiło 22,6%, zaś ozimych 2,9% (tabela 1). Liczby te uzyskaliśmy w wyniku analiz polowych, gdy liczona była ilość źdźbeł zdrowych i uszkodzonych na 1 m² z każdego poletka w kilku powtórzeniach dla każdej odmiany.

Znając średni procent porażenia oraz przeciętną ilość źdźbeł uszkodzonych na 1 m² można obliczyć straty powodowane przez niezmiarkę w ziar-

nie i słomie. Dla słomy będzie to strata wyrażona w procentach, zaś dla ziarna można ją ująć w dwojaki sposób: albo jako stratę procentową plonu, albo w kg na hektar. Na przykład w 1955 roku pszenice jare miały średnio porażonych 30,9% źdźbeł, przy czym na 1 m² znajdowaliśmy przeciętnie po 46 źdźbeł uszkodzonych.

Ponieważ współczynnik szkodliwości niezmiarki dla słomy pszenic jarych wynosi 18,7%, stąd ogólna strata w słomie w tym roku wynosiła $\frac{18,7 \cdot 30,9}{100}$, tj. 5,6%.

Współczynnik szkodliwości niezmiarki dla ziarna wynosi u pszenicy jarej 0,300 g, czyli 33,3% wagi ziarna w kłosach źdźbeł zdrowych, stąd ogólne straty w plonie ziarna wynosiły $\frac{33,3 \cdot 30,9}{100} = 10,3\%$ zbioru zdro-

wego ziarna, lub licząc to w kg/ha ($46 \cdot 0,300$ g) = 13,8 g/m², czyli 138 kg na 1 hektar. W przeliczeniu na areal uprawy pszenicy jarej w tym roku stanowi to w skali ogólnokrajowej około 46,9 tysięcy ton ziarna. Odpowiednie straty dla pszenicy ozimej w 1955 r. wynosiły 13,1 tys. ton.

Wyniki obliczeń strat w słomie i ziarnie dla pszenic jarych i ozimych w poszczególnych latach naszych badań podajemy w tabeli 9. Przeciętnie w okresie 1953–57 rolnictwo traciło co roku o około 144 kg/ha ziarna pszenic jarych i 69 kg/ha ozimych.

Tabela 9

Przeciętne straty w plonie ziarna i słomy pszenic jarych i ozimych w Polsce w latach badań

The average losses of grain and straw yield at spring and winter wheat in years of our investigations, Poland

Rok analizy	Jare					Ozime				
	porażenie		straty w ziarnie		straty w słomie %	porażenie		straty w ziarnie		straty w słomie %
	%	ilość źdźbeł po- rażonych na 1 m ²	%	kg/ha		%	ilość źdźbeł po- rażonych na 1 m ²	%	kg/ha	
1953	—	—	—	—	—	7,8	24	2,8	98	2,0
1954	19,0	46	6,3	138	3,6	18,8	48	6,7	196	4,9
1955	30,9	46	10,3	138	5,8	0,7	3	0,2	12	0,2
1956	25,9	62	8,6	186	4,8	2,9	5	1,0	20	0,8
1957	14,7	36	4,9	108	2,7	0,8	2	0,3	8	0,2
Średnio	22,6	48	7,5	144	4,2	2,9	17	1,0	69	0,8

VII. WNIOSKI

Na podstawie naszych badań stwierdzić możemy, że:

1. Niezmiarka paskowana w naszym klimacie posiada 2 pokolenia rocznie, jednak szkody o znaczeniu gospodarczym powoduje pierwsze pokolenie, na wiosnę, na pszenicach jarych i ozimych oraz mniejsze na jęczmieniu.

2. W największym nasileniu występuje ona w województwach południowych (krakowskie i rzeszowskie) oraz w kieleckim i w południowej części województwa lubelskiego.

3. W czasie naszych badań nasilenie pojawu wahało się w różnych latach. Najwięcej źdźbeł porażonych znajdowaliśmy u pszenicy jarej w 1955 i 1956 r., a u ozimych w 1954 i 1956 r. Odmiany jare były zawsze częściej atakowane od ozimych.

4. Żer larwy niezmiarki na dokłosiu powoduje tworzenie się tu podłużnej bruzdy, która zależy od czasu przedostania się szkodnika pod pochwę liściową jest krótsza albo dłuższa. Zwykle bruzda krótsza jest głębsza i powoduje większe zniszczenie źdźbła.

5. Istnieje zależność między długością bruzdy i długością doklosia. Na dłuższym dokłosiu bruzda jest również dłuższa, ale na krótszym dokłosiu zajmuje większą jego część. Żer larwy prowadzi do skrócenia doklosia.

6. Na ogół źdźbła uszkodzone były krótsze od źdźbeł zdrowych, ale żer larwy nie miał wpływu na długość słomy poza dokłosem.

7. Oprócz skrócenia doklosia pod wpływem żeru larwy skracał się również kłos o około 6 mm na jeden stopień porażenia u jarych i około 10 mm u ozimych.

8. Nawet w obrębie jednej odmiany ilość ziarn w kłosach zmienia się równoległe z długością doklosia, przy czym przy krótszym dokłosiu, nawet zdrowym, ilość ziarn jest mniejsza. W kłosach źdźbeł porażonych jest zwykle mniej ziarn niż w zdrowych. Na ilość ziarn w kłosie wpływa żer larwy w bruzdzie.

9. Ze skróceniem doklosia wskutek żeru larw wiąże się także zmniejszenie ciężaru ziarn w kłosach, przy czym na każdy 1 cm skrócenia doklosia waga ziarna w kłosie zmniejszała się u wszystkich badanych przez nas odmian jednakowo — o 20 mg.

10. Obniżenie ciężaru ziarna w kłosie wynika ze zmniejszenia ilości ziarn i obniżenia ciężaru 1 ziarna. Wraz ze skróceniem doklosia o 1 cm obniżał się ciężar 1000 ziarn przeciętnie o 0,260 g, jednakowo dla jarych i ozimych.

11. Słoma (łącznie z kłosem) o dokłosiu porażonym przez niezmiarkę skraca się na każdy stopień porażenia o 14,3% u pszenic jarych i 19,4%

u ozimych. W obliczeniach współczynnika szkodliwości wzięliśmy pod uwagę te wartości z uwzględnieniem częstości występowania poszczególnych stopni porażenia w warunkach naturalnych na polu. Stąd współczynnik szkodliwości dla słomy pszenic jarych wynosił 18,7‰ skrócenia, a dla ozimych — 25,8‰.

12. Odpowiedni współczynnik szkodliwości dla ziarna wyniósł, według naszych obliczeń, u jarych 33,3‰, a u ozimych 35,7‰. W odniesieniu do straty wagowej wynosi to 0,300 g dla jarych i 0,408 g dla ozimych — na 1 kłos.

13. W latach naszych badań strata u pszenic jarych wynosiła przeciętnie 4,2‰ słomy i 7,5‰ ziarna (144 kg/ha). Dla ozimych straty wynosiły 0,8‰ słomy i 1,0‰ ziarna (69 kg/ha).

14. Oprócz strat ilościowych żer niezmiarki powoduje obniżenie wartości słomy i ziarna, wynikające ze zmian w składzie chemicznym.

VIII. STRESZCZENIE

W powyższej pracy podane są wyniki 6-letnich badań nad szkodliwością niezmiarki paskowanej (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) dla słomy i ziarna pszenic jarych i ozimych. Badania prowadzono w Puławach i w 9 Stacjach Doświadczalnych Odceny Odmian rozmieszczonych w różnych okolicach kraju. Pod obserwację wzięto 24 odmiany jare i 55 odmian ozimych.

Stwierdzono, że niezmiarka występuje liczniej w dzielnicach południowych i południowo-wschodnich. W latach naszych badań przeciętne porażenie pszenic jarych wyniosło 22,6‰, a ozimych 2,9‰. Dość duże wahania w porażeniu obserwowano w poszczególnych latach.

Pod wpływem żeru larw niezmiarki na wiosnę następuje skrócenie dokłosa i kłosa, natomiast pozostałe międzywęzła zwykle nie skracają się. Współczynnik szkodliwości niezmiarki dla słomy wyniósł 18,7‰ dla odmian jarych i 25,8‰ dla ozimych, w stosunku do słomy roślin zdrowych.

Żer larw na dokłosie powoduje również zmniejszenie ilości ziarn i ciężaru 1000 ziarn. Stąd współczynnik szkodliwości dla ziarna wyniósł 33,3‰ dla jarych (tj. 0,300 g na jeden kłos), a u ozimych 35,7‰ (tj. 0,408 g na jeden kłos).

Przeciętne straty w słomie w czasie naszych badań wynosiły dla jarych 4,2‰, a dla ozimych 0,8‰. Straty w ziarnie sięgały 7,5‰ dla jarych i 1,0‰ dla ozimych.

Oprócz strat ilościowych niezmiarka powoduje pogorszenie jakości słomy i ziarna. W słomie porażonej zwiększa się ilość krzemionki (o około 40‰), a zmniejsza ilość włókna (o około 0,33‰). Uszkodzona słoma jest krucha i łatwo pleśnieje. Zmiany składu chemicznego ziarna wyrażają się zwiększeniem ilości azotu ogólnego o 0,12‰ u jarych i 0,39‰ u ozimych, tłuszczu o 0,11‰ u jarych i 0,04‰ u ozimych, oraz popiołu odpowiednio o 0,14‰ i 0,18‰. Zmniejsza się natomiast ilość skrobi u jarych o 2,2‰, u ozimych o 2,65‰.

LITERATURA

1. Biej-Bijenko G. J. i inni — 1949 — Sielskochozjajstwiennaja entomologja — Moskwa.

2. Braun H. — 1952 — W: Sora-u er P. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten VI (I) : 50.

3. Czesnokow P. G. — 1956 — Ustojczliwość ziarnowych kultur k nasiekomych — Moskwa.
4. Ferdinadsen C., Rostrup S. — 1920 — Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1919 — Tidsskr. for Planteavl. Copenhagen 27 : 399–450.
5. Frew J. G. H. — 1923 — On the larval anatomy of the gout-fly of barley (*Chlorops taeniopus* Meig.) and two related Acalyptrate Muscids with notes on their winter host-plants — Prac. zool. Soc. Londyn (4) : 783–831.
6. Frew J. G. H. — 1924 — On *Chlorops taeniopus* Meig. (The gout-fly of barley) — Ann. appl. Biol., 11 (2) : 175–219.
7. Gołębiowska Z. — 1955 — Szkodliwość żdziejlarza pszenicznego (*Cephus pygmaeus* L.) — Roczn. Nauk Roln., 71-A (2) : 249–283.
8. Gołębiowska Z. — 1957 — Badania nad wpływem różnych terminów siewu zbóż na porażenie ich przez muchy zbożowe — Roczn. Nauk Roln., 75-A (4) : 523–558.
9. Goodliffe F. D. — 1942 — Studies of insects bred from barley, wheat maize and oats — Bull. ent. Res., 32 (4) : 309–325.
10. Hennig W. — 1952 — W: Soerauer P. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten — V (I).
11. Horber E. — 1950 — Untersuchungen über die gelbe Getreidehalmfliege *Chlorops (Oscinis) pumilionis* Bjerk. 1778 u. ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz. — Landw. Jahrb. Schweiz., 61 : 1 : 114.
12. Kearns H. G. H. — 1931 — The larval and pupal anatomy of *Stenomalus micans* of the gout fly or barley (*Chlorops taeniopus* Meig.) with some details of the life history of the summer generation — Parasitol., 23 (3) : 380–395.
13. Konopka J. — 1867 — O owadach szkodliwych zasiewom a w szczególności o niezmiarce — Kraków, 19 str.
14. Kotthoff P. — 1924 — Ernteschädigung durch die gelbe Halmfliege (*Chlorops taeniopus* Meig.) an Sommergerste — Nachrichtenbl. d. Pflschutzd., 4 (2) : 9–10.
15. Koźmina N. P., Kretowicz W. L. — 1953 — Biochemia ziarna zbóż i jego przetworów — P.W.T., Warszawa.
16. Krampe D. — 1951 — Schäden durch die gelbe Halmfliege (*Chlorops taeniopus* Meig.) — Nachrbl. f. d. D. Pflschd. 5 (8) : 152–153.
17. Krasucki A. — 1933 — Studia nad niezmiarką (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) Pam. Inst. N. G. W., 19 : 1–86.
18. Lilly A. H. R. — 1947 — Investigations on the gout fly (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) in Devon and Cornwall — Ann. appl. Biol., 34 (4) : 551–561.
19. Listo J. — 1926 — Kääpiöohrakärpänen (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) Bull. Govt. Agric. Res. (4) : 1–18 (wg : Rev. appl. Ent., 15 : 273 (1927)).
20. Miczyński K. — 1924 — *Chlorops taeniopus* Meig. auf *Gilops* Arten — Z. f. Pflkrh., 34 : 108.
21. Nowicki M. — 1869 — O szkodach wyrządzonych 1869 r. w plonach polnych przez zwierzęta szkodliwe — Spraw. Kom. fizyograf. za rok 1869, s. 86–163.
22. Nowicki M. — 1871 — Über die Weizenverwüsterin *Chlorops taeniopus* Meig. und die Mittel zu ihrer Bekämpfung — K. K. zoologisch-botan. Gesellschaft, Wien, 58 str.
23. Obarski J. — 1931 — Spostrzeżenia nad szkodnikami roślin uprawnych i ozdobnych w latach 1928–1930 na terenach Szkoły Gł. Gosp. W. w Skierniewicach — Choroby Roślin, 1 (2) : 14–23.
24. Owczinnikowa M. J. — 1927 — Results of observations and experiments on *Chlorops taeniopus* Meig. during 1924–26 in the Gov. of Niżni Nowgorod (ros.). Zaszcz. Rast., 4 (4/5) : 655–717 (Wg.: Rev. appl. Ent., 16 : 369 (1928)).
25. Rostrup S., Thomsen M. —

1931 — Die Tierischen Schädlinge der Ackerbaues — Berlin.

26. Roos K. — 1941 — Schädlinge an Hackfrüchten und Getreide in Beziehung zum Mehranbau — Mitt. Schweiz. ent. Ges., 18 (7/8) : 353–360.

27. Rubcow I. A. — 1935 — Pests of the stems of cultivated graminaceous plants in eastern Siberia — Tr. Zasz. Rast. vost. Sibirii (2) : 66–98.

28. Ruszkowski J. W. — 1927 — Z obserwacji nad niezmiarką paskowaną (*Chlorops taeniopus* Meig.) oraz jej pasożytami — Roczn. Nauk Roln. Leś., 17 : 52.

29. Ruszkowski J. W. — 1950 — Fauna roślinożerna łąnów zbożowych w Polsce w okresie dwudziestolecia 1919–1939 — Ann. Univ. Marie Curie Skłod. suppl. II (E) : 1–95.

30. Sappok H. — 1926 — Wie bekämpft man die Weizenmade? — Mitt. D. Landw. Ges., 41 : 648.

31. Schnauer W. — 1929 — Untersuchungen über Schadgebiet und Um-

weltfactoren einiger landwirtschaftlicher Schädlinge in Deutschland auf Grund statistischen Unterlagen — Z. angew. Entom. 15 (1) : 566–615.

32. Simm K. — 1934 — Kilka spostrzeżeń nad niezmiarką (*Chlorops pumilionis* Bjerk.), Pam. P. I. N. G. W., 15 (1) : 59–77.

33. Simm K. — 1937 — Przyczynek do znajomości niezmiarki (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) — Roczn. Ochr. R., 4 (4) : 9–11.

34. Weigelt S. — 1924 — Jak przedstawia się ziarno pszenicy zniszczonej przez niezmiarkę — Gaz. Roln., (40) : 991.

35. Witkowski N. — 1914 — Muszka zielenogłazka (*Chlorops taeniopus* Meig.) — Jużn.-Chozj. (24) : 850–855 (Wg.: Rev. appl. Ent., 3 : 339–340 (1915)).

36. Zürcher L. — 1925 — Beobachtungen über die durch die Sommerbrut der Getreidehalmfliege (*Chlorops taeniopus* Meig.) verursachten Beschädigungen — Schweiz. Ent. Anz. 4 (7/8) : 51–54.

ВРЕДНОСТЬ ЗЕЛЕНОГЛАЗКИ *CHLOROPS PUMILIONIS* BJ.

Резюме

В настоящей работе представлены результаты шестилетних исследований повреждений зеленоглазкой (*Chlorops pumilionis* Bj.) соломы и зерна яровой и озимой пшеницы. Исследования проводились в Пулавах и девяти Опытных Станциях по оценке сортов расположенных в разных районах Польши. Испытывались 24 сорта яровой и 55 озимой пшеницы.

Установлено распространение зеленоглазки в большом количестве в южных и в юго-восточных районах. Яровая пшеница в период наших исследований была в среднем повреждена на 22,6%, а озимая на 2,9%. В различные годы установлено довольно большое колебание повреждений. Весной под влиянием питания личинок зеленоглазки наступало сокращение колосоножки и колоса, но оставшиеся междоузлия обыкновенно не укорачивались. Коэффициент вредности зеленоглазки равнялся 18,7% для соломы яровых сортов и 25,8% для озимых по сравнению со здоровой соломой.

Питание личинок на колосоножке вызывает также уменьшение количества зерна и веса 1000 зерен.

Поэтому коэффициент вредности для зерна яровой пшеницы равнялся 33,3% (0,300 г на один колос), а для озимой 35,7% (0,408 г на один колос).

В течение наших исследований средние потери урожая составляли у яровых — соломы 4,2%, зерна 7,5%, у озимых — соломы 0,8%, зерна 1,0%.

Кроме количественных потерь зеленоглазка ухудшает качество соломы и зерна. В поврежденной соломе увеличивается количество кремнезёма на около 40% и уменьшается количество волокника на около 0,33%. Поврежденная солома ломлива и легко подвергается плесени. Изменения химического состава зерна выразились в увеличении количества общего азота на 0,12% у яровых и 0,39% у озимых, жиров на 0,11% у яровых и 0,04% у озимых, а так-же золы на 0,14% и 0,18%. Количество крахмала уменьшилось у яровых на 2,2% у озимых на 2,65%.

Z. Gołębiowska, J. Boczek

THE AMOUNT OF DAMAGE CAUSED BY THE GOUT-FLY (*Chlorops pumilionis* Bjrk.)

Summary

In this work the results of 6-year experiments are given on the amount of damage caused by the Gout-fly (*Chlorops pumilionis* Bjrk.) to the straw and grain of spring and winter wheats. These investigations were carried out in Puławy, and in 9 Experiment Stations of Valuation Varieties located in various districts of the country. 24 spring and 55 winter varieties were taken into observation.

It was stated that the Gout-fly is more frequent in south and south-east regions. During our observations it was found that the average injury of spring wheat reached 22,6 p. c. and the winter — 2,9 p. c.

As a result of the spring Gout-fly feeding is the shortening of the top internode and the ear, but the remaining internodes are commonly unchanged. The injury coefficient of the Gout-fly for the straw amounts to 18,7 p. c. for spring and to 25,8 p. c. for winter wheat (in comparison to the straw of unattacked plants).

The feeding of larvae on the top internode leads to reduction of grain in the ear and the weight of 1000 grains. Therefore the coefficient for the grain damage was 33,3 p. c. for spring (0,300 g at 1 ear) and 35,7 p. c. for winter wheat.

The average losses in straw during our investigations reached 4,2% for spring and 0,8% for winter wheat. The grain losses extended to 7,5% for spring and 1,0% for winter wheat.

Independently of the quantitative losses the Gout-fly causes decrease of the straw and the grain quality. In injured straw the increase of silex content (by about 40%) and the decrease of fibre content (by about 0,33%) were stated. The injured straw is tender and it moulds easily. The changes in chemical composition of the grain are expressed in the increase of common nitrogen content (by 0,12%) in spring and by 0,39% in winter; fat content by 0,11% in spring and by 0,04% in winter, and the ash content by 0,14% and by 0,18% respectively. On the contrary, the carbohydrate content decreased in spring by about 2,2% and in winter by about 2,65%.

Zofia Gołębiowska, Jan Boczek i Pelagia Filipek

**BADANIA NAD ODPORNOŚCIĄ NA NIEZMIARKĘ
PASKOWANĄ (*CHLOROPS PUMILIONIS* BJERK.)
PSZENIC UPRAWIANYCH W POLSCE**

WSTĘP

Jednym z najczęstszych szkodników zbóż w Polsce jest niezmiarka paskowana (*Chlorops pumilionis* Bjerk.). Atakuje ona zwykle pszenicę jare i ozime, chociaż zdarzają się również wypadki porażania jęczmienia, żyta a nawet owsa.

Przeciw niezmiarce zaleca się szereg środków zapobiegawczych, jak odpowiednia uprawa, nawożenie i dobór właściwych terminów siewu (Gołębiowska, 6, Konopka, 9, Lilly, 11, Lokscha, 12, Nowicki, 14, 15, Pisnjaczewskij, 18, Simm, 22). Środki te mają na celu stworzenie takich warunków, aby w czasie masowego składania jaj przez muchy, rośliny były dostatecznie wyrośnięte, a tym samym mniej narażone na uszkodzenie.

Najprostszym rozwiązaniem tego zagadnienia wydaje się wprowadzenie do uprawy odmian odpornych.

Większość autorów prac o niezmiarce uważa za odporne takie odmiany, które w danym roku i okolicy mają najmniej źdźbeł zaatakowanych (Chrzanowski, 1, Czesnokow, 2, Fleischmann, 3, Miksiewicz, 13, Painter, 17, Roos, 19, Ruszkowski, 20, Schnauer, 21, Simm, 22, Voss, 25). Horber (8) zwrócił ponadto uwagę, że przy ocenie odporności odmian należy uwzględnić także stopień skracania się porażonego dokłosa. Według niego nie można wyciągać ostatecznych wniosków na podstawie wyników badań z jednej okolicy i z jednego roku. Krasucki (10), jakkolwiek nie prowadził badań na ten temat, jednak uważa za konieczne uwzględnianie przy ocenie odporności odmian takich czynników, jak: udział poszczególnych

stopni porażenia, stratę w plonie ziarna w porównaniu z ciężarem ziarna z kłosów żdźbeł zdrowych. Konieczne jest według niego prowadzenie badań w różnych miejscowościach i na różnych glebach.

Inni autorzy zwrócili uwagę na to, że warunki atmosferyczne w czasie lotu much i kłoszenia pszenic wpływają w dużym stopniu na gęstość porażenia danej odmiany. Również stwierdzono, że na glebach wyczerpanych oraz przy silnym zachwaszczeniu pola, niezmiarka częściej atakuje te odmiany, które w warunkach sprzyjających wydają się odporne (Goodliffe, 7, Konopka, 9).

Jest powszechnie wiadome, że odmiany wcześniej rozwijające się i kłoszące są rzadziej atakowane przez niezmiarkę i dlatego na ogół panuje przekonanie, że odmiany te są odporne (Fleischmann, 3, Frew, 4, Lilly, 11, Lokscha, 12, Roos, 19, Ruszkowski, 20, Voss, 25, Watzl, 26).

Przez szereg lat utrzymywało się przekonanie, że pszenice o kłosach ościstych są odporniejsze na niezmiarkę od gólek. Szczegółowe badania jednak na ten temat (Ruszkowski, 20 i Watzl, 26) wykazały, że nie ościstość danej odmiany, lecz jej czas kłoszenia ma wpływ na odporność. Zwykle zaś ostki są wcześniejsze od gólek.

Odporność odmian łączono także z grubością łodygi i szerokością liści (Schnauer, 21 i Watzl, 26), przy czym wąskie liście i cienkie żdźbło mają charakteryzować odmiany odporne. Ponieważ ostki mają zwykle cieńsze żdźbła i węższe liście, prowadziło to znowu do utożsamiania odporności z tymi cechami morfologicznymi.

Lokscha (12) w 1932 r. pisał, że odporność odmiany jest związana z budową kłosa. Odmiany o kłosach luźnych są według niego rzadziej atakowane przez niezmiarkę.

Owczinnikowa (16) stwierdziła natomiast, że chętniej nawiedzane są przez niezmiarkę odmiany o żdźbłach pochylonych. Odmiany więc o żdźbłach stojących byłyby odporniejsze.

Naszym zdaniem, za odporne należy uważać takie odmiany, które niezależnie od roku i okolicy miałyby stosunkowo niewielką ilość żdźbeł zaatakowanych, a jednocześnie najslabiej reagowałyby na żer larw na dokłosiu przez stosunkowo niewielkie obniżenie ciężaru ziarna w kłosie i skrócenie słomy.

W latach 1951 do 1957 w Pracowni Ochrony Zbóż Instytutu Ochrony Roślin w Puławach przeprowadzono obszerne badania nad odpornością różnych odmian pszenic jarych i ozimych, najczęściej uprawianych w Polsce. Prace te miały na celu stwierdzenie, które z uprawianych u nas odmian najmniej cierpią od niezmiarki i ewentualnie chcieliśmy wskazać, jakie cechy odmianowe wiążą się z tym zagadnieniem.

Analizy wykonywane były przez cały personel Pracowni w Puławach i w dziewięciu Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian. Kierownictwu tych Stacji dziękujemy za okazaną nam pomoc i życzliwe ustosunkowanie się do naszych badań.

I. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania wykonywano w latach 1951–1953 w Puławach na własnych poletkach doświadczalnych na madzie nadwiślańskiej z siedmioma odmianami jarymi i z siedmioma ozimymi. W latach 1953–1957 badania rozszerzono i przeniesiono do dziewięciu Stacji Doświadczalnych Oceny Odmian położonych w różnych okolicach kraju, a mianowicie:

1. Rejon północno-wschodni — Lęgajny (woj. olsztyńskie) i Cieleśnica (woj. lubelskie),
2. „ „ zachodni — Słupia Wielka (woj. poznańskie),
3. „ „ kielecki — Wojciechowice (woj. kieleckie),
4. „ „ lubelski — Chełm, Czesławice i Puławy (woj. lubelskie),
5. „ „ południowy — Przecław i Glinik Mariampolski (woj. rzeszowskie) oraz Nowy Dwór (woj. krakowski).

Pod obserwację wzięto prawie wszystkie odmiany pszenic hodowane w tych stacjach w doświadczeniach wstępnych i rejonizacyjnych. Analizy na porażenie wykonywano na pięćdziesięciu pięciu odmianach ozimych i dwudziestu czterech jarych, natomiast szczegółowe badania nad wpływem niezmiarki na plon ziarna i słomy dotyczyły 39 odmian ozimych i 24 jarych.

Gęstość porażenia pszenic w polu kontrolowano tuż przed żniwami, w ten sposób, że z każdego poletka wyodrębniano po 1 m² roślin sianych rzędowo i obliczano na nim ilość źdźbeł zdrowych i uszkodzonych w poszczególnych stopniach. Z każdej odmiany w każdym doświadczeniu brano po 4 powtórzenia.

Niezmiarka silniej atakuje rośliny brzeżne i dlatego w Puławach do analiz braliśmy rośliny z różnych rzędów, posuwając się po przekątnej poletka, 10 razy po 0,5 m bieżącego, tj. łącznie 1 m². W stacjach doświadczalnych poletka były zawsze otoczone pasem ochronnym z jednej odmiany, stąd mogliśmy brać próby z jednego brzegu poletek.

Wyniki analiz podajemy jako średnie procentowe porażenia dla każdej odmiany. W wypadku gdy odmiana powtarzała się w różnych doświadczeniach w tej samej stacji, podajemy dla niej ogólną średnią z danej miejscowości.

Oprócz analiz na gęstość porażenia, w latach 1954–1955 wykonywaliśmy również pomiary roślin w Przecławiu i Cieleśnicy. Z każdej odmiany brano po 25 lub 50 źdźbeł zdrowych i porażonych w różnych stopniach, przy czym mierzono długość dokłosia, pozostałej części słomy i kłosa, liczono ilość międzywęźli i ziarn oraz ważono ziarna z poszczególnych kłosów i 4-krotnie po 100 ziarn. Pomiary te miały na celu wyliczenie i porównanie współczynników szkodliwości niezmiarki dla ziarna i słomy różnych odmian. Ze względu na to, że niektóre odmiany spotkałyśmy tylko jeden raz w czasie badań i nie udało się nam zebrać odpowiedniej ilości źdźbeł porażonych w różnych stopniach musieliśmy je pominąć w obliczeniach współczynników szkodliwości.

Wyniki pomiarów poddaliśmy analizie statystycznej na istotność różnic przy prawdopodobieństwie 95%.

II. OBJAWY USZKODZENIA PSZENIC PRZEZ NIEZMIARKĘ

W warunkach klimatycznych Polski niezmiarka posiada dwa pokolenia rocznie. Na jesieni atakuje ona samosiewy, trawy i wcześniej siane oziminy. Żer larw tego pokolenia może powodować nadmierne krzewienie się lub zamieranie młodych roślin. Ze względu na to, że oziminy bywają atakowane stosunkowo rzadko, pokolenie to u nas nie ma większego znaczenia gospodarczego.

Muchy pokolenia zimowego składają jaja na liściach, głównie pszenic jarych i ozimych, w maju i w czerwcu. Wylęgłe larwy przedostają się pod pochwę liściową i żerują na dokłosiu posuwając się od kłosa do pierwszego kolanka.

Według Czesnokowa (2) u niektórych odmian pszenic pochwa liściowa przylega tak ściśle do źdźbła, że larwa nie może przedostać się pod nią i ginie. Stąd takie odmiany, jeżeli nawet są tak samo obkładane jajami, mogą być w mniejszym stopniu uszkodzane niż odmiany o luźnej pochwie liściowej.

Larwy niezmiarki żerując na dokłosiu wyjadają w nim bruzdę, która obejmuje większą lub mniejszą jego część. Zależnie od tego, w jakim stadium rozwojowym znajduje się źdźbło w czasie rozpoczęcia żeru przez larwę następuje różna reakcja na uszkodzenie. Jeśli larwa dostaje się na dokłosie wtedy, gdy źdźbło jest zaawansowane w rozwoju bruzda będzie powierzchowna i długa, ale w wyniku takiego żeru dokłosie będzie nieznacznie tylko krótsze od zdrowego i kłos normalnie wyjdzie z pochwy. Jest to tak zwany I stopień porażenia. Przy późniejszym zaatakowaniu rośliny przez niezmiarkę dokłosie skraca się silniej i kłos zaledwie do połowy wydostaje się z pochwy (tzw. II stopień porażenia) lub źdźbło w ogóle się nie wyklasza (III stopień porażenia).

Na polu obserwujemy zwykle najwięcej źdźbeł uszkodzonych w I stopniu (około 70%), w II stopniu około 25% i w III stopniu najmniej (około 5%). U różnych odmian stosunki te układają się różnie.

Pod wpływem żeru larw nie tylko skraca się dokłosie, ale zmniejsza się również ilość i ciężar ziarn w kłosie. Również wpływ nieziarnki na plon ziarna i słomy jest różny u różnych odmian pszenic, przeciętnie jednak, według naszych obliczeń (Gołębiowska i Boczek, 6) u pszenic ozimych następuje skrócenie słomy o 25,8%, a zmniejszenie plonu ziarna o 35,7%, u jarych zaś odpowiednio 18,7 i 33,3%.

III. PORAZENIE ODMIAN W RÓŻNYCH LATACH I MIEJSCOWOŚCIACH

Wśród przebadanych przez nas odmian tylko nieliczne, uważane za wzorcowe, były uprawiane we wszystkich stacjach doświadczalnych. Większość natomiast wysiewano tylko w pojedynczych lub zbliżonych pod względem klimatycznym rejonach. Szereg odmian wprowadzono do doświadczeń dopiero w czasie naszych badań, inne natomiast jako nieodpowiednie zostały w tym czasie wycofane z uprawy. Stąd też nie

Tabela 1

Porażenie pszenic jarych i ozimych w Puławach (%)

Odmiana	Porażenie w % w roku analizy			
	1951	1952	1953	Poraż. przec.
Jagna	67,1	23,0	18,5	36,2
Ostka Chłopicka	62,0	19,8	16,0	32,6
Ostka Polanowicka	68,2	15,9	15,4	33,2
Podkowianka	59,4	12,1	9,9	27,1
Puławska Twarda	49,8	27,8	13,4	30,3
CHG × GT	63,7	21,8	18,4	34,6
21 041 SWHN	52,8	16,2	15,8	28,3
Srednio jare	60,4	19,5	15,3	31,8
Biała Koszycka		9,0	1,2	5,1
Brzostowianka		5,9	0,6	3,3
Dańkowska Graniatka		4,7	0,5	2,6
Eka		4,8	1,5	3,2
Ostka Grubokłosa		5,3	1,4	3,3
Ostka, Złotokłosa		3,5	1,1	2,3
Podolanka		3,5	1,1	2,3
Sobieszyńska ozima		3,7	1,3	2,5
Srednio ozime		5,1	1,1	3,1

wszystkie odmiany powtarzają się w analizach w kolejnych latach i stacjach.

Na ogół można powiedzieć, że pszenice ozime były znacznie słabiej atakowane od jarych. Co się tyczy rejonów, najsilniejsze porażenie zarówno pszenic jarych, jak i ozimych obserwowano zawsze w rejonie kieleckim (Wojciechowice) i w stacjach rejonu południowego. Najsłabiej atakowane były pszenice w Słupi Wielkiej (rejon zachodni) i w Łęgajnach (rejon północny).

Nawet w tych samych miejscowościach, procent porażenia w różnych latach wahał się w dość dużych granicach i niekiedy odmiana, która w jednym roku miała małą ilość źdźbeł zaatakowanych, w następnym roku wykazywała częste uszkodzenie źdźbeł przez niezmiarę. Pszenice ozime najsilniej ucierpiały w latach 1952, 1954 i 1956, jare natomiast w roku 1951 i 1955. Wyniki analiz pszenic jarych wykonanych w różnych rejonach podajemy w tabelach od 1 do 5, a dla ozimych w tabelach 1 oraz 6–10.

Tabela 2

Porażenie pszenic jarych w rejonie północno-wschodnim (%)

Odmiana	Cieleśnica				Łęgajny			
	rok analizy			poraż. przec.	rok analizy			poraż. przec.
	1954	1955	1956		1955	1956	1957	
Bajka	8,9	28,4	—	18,7	3,6	2,2	2,9	2,9
Gorzowska Wczesna	4,1	5,0	3,6	4,1	5,0	0,6	0,2	1,9
Gwiazda	16,7	31,2	—	24,0	9,6	—	—	9,6
Jagna	11,5	32,1	—	21,8	4,8	—	4,2	4,5
Koga	—	35,9	—	35,9	10,1	—	3,5	6,8
Malborska	13,1	—	—	13,1	5,7	8,0	2,8	5,5
Nadgopłanka	13,0	50,8	3,4	22,4	6,8	5,0	4,8	6,5
Nagradowicka	5,0	19,0	2,2	8,7	2,8	3,8	5,3	4,0
Opolska (Chodów)	9,5	19,3	1,0	9,8	4,6	—	—	4,6
Opolska (Komorów)	—	17,8	0,9	9,4	5,0	4,6	2,3	3,9
Ostka Chłopicka	10,4	20,6	3,6	11,7	5,5	4,6	1,9	4,9
Ostka Kleszczewska	18,0	31,5	3,1	20,4	7,8	3,6	5,9	7,3
Ostka Kutnowska	9,4	24,3	—	16,6	6,7	—	—	6,7
Ostka Polanowicka	11,8	24,2	1,6	12,5	7,0	2,3	1,7	3,7
Ostka Puławska	—	32,4	4,6	18,5	5,1	3,5	—	4,3
Ostka Strzelecka	13,8	17,7	—	15,8	5,1	—	—	5,1
Podkowieńska	5,8	27,8	—	16,8	4,2	2,5	1,7	2,8
Pomorzanka	3,9	26,8	—	15,4	5,1	3,0	—	4,1
Rokicka	34,8	21,3	3,0	19,7	5,8	5,7	2,6	4,7
Rusalka	17,2	29,4	—	23,3	7,2	3,1	3,5	4,6
Srednio	12,2	26,1	2,7	16,9	5,9	3,7	3,1	5,0

U w a g a : Wartości przeciętne obliczono ze wszystkich wykonanych analiz.

Tabela 3

Porażenie pszenic jarych w rejonie lubelskim (%)

Odmiana	Czesławice				Chełm			
	rok analizy			poraż. przec.	rok analizy			poraż. przec.
	1955	1956	1957		1955	1956	1957	
Bajka	86,8	—	—	86,8	38,1	—	—	38,1
Gorzowska Wczesna	—	—	—	—	14,2	—	—	14,2
Gwiazda	—	—	—	—	29,5	—	—	29,5
Hela	72,3	32,4	4,1	36,3	18,9	0,7	1,3	7,0
Jagna	—	—	—	—	31,9	—	—	31,9
Koga	—	—	—	—	40,2	—	—	40,2
Nadgoplanka	91,0	—	—	91,0	49,3	—	—	49,3
Nagradowicka	81,9	—	—	81,9	28,5	—	—	28,5
Opolska (Chodów)	72,6	—	—	72,6	26,0	0,8	—	13,4
Opolska (Komorów)	79,1	39,6	10,6	43,1	22,1	0,8	13,3	20,8
Ostka Chłopicka	75,6	41,1	12,6	43,1	18,5	1,4	2,2	13,2
Ostka Kleszczewska	76,8	—	—	76,8	26,7	17,0	—	17,8
Ostka Kutnowska	—	—	—	—	29,7	—	—	29,7
Ostka Polanowicka	75,9	31,8	3,6	37,1	14,4	0,1	1,7	12,1
Ostka Puławska	—	—	—	—	22,9	1,0	—	12,0
Ostka Strzelecka	—	—	—	—	26,0	—	—	26,0
Podkowiańska	—	—	—	—	29,5	—	—	29,5
Pomorzanka	85,9	—	—	85,9	43,2	—	—	43,2
Puławska Twarda	83,2	24,5	4,2	37,3	16,9	0,1	1,9	14,3
Rokicka	73,5	56,7	—	65,1	29,2	4,9	—	17,1
Rusałka	85,4	—	—	85,4	37,3	—	—	37,3
Średnio	80,0	37,7	7,0	64,8	28,2	3,0	4,0	25,0

Tabela 4

Porażenie pszenic jarych w rejonie południowym (%)

Odmiana	Glinik Marlampolski				Nowy Dwór			
	rok analizy			poraż. przec.	rok analizy			poraż. przec.
	1955	1956	1957		1955	1956	1957	
Nadgoplanka	52,1	—	—	52,1	57,9	—	—	57,9
Nagradowicka	55,8	—	—	55,8	22,4	—	—	22,4
Opolska (Chodów)	35,4	20,9	—	28,2	34,7	66,1	—	50,4
Opolska (Komorów)	40,6	—	9,1	24,9	25,2	—	18,0	21,6
Ostka Chłopicka	41,2	24,7	8,6	14,9	24,8	61,7	26,5	37,7
Ostka Kleszczewska	33,7	—	—	33,7	44,7	—	—	44,7
Ostka Polanowicka	38,0	13,5	7,0	19,5	34,8	56,8	15,9	35,8
Pomorzanka	42,0	—	—	42,0	34,7	—	—	34,7
Rokicka	40,1	31,2	9,8	27,0	29,9	74,0	24,8	42,9
Średnio	42,1	22,6	8,7	33,1	34,3	64,6	21,3	38,7

Tabela 5

Porażenie pszenic jarych w rejonach zachodnim i kieleckim (%)

Odmiana	Stupia Wielka				Wojciechowice			
	rok analizy			poraż. przec.	rok analizy			poraż. przec.
	1955	1956	1957		1955	1956	1957	
Gorzowska Wczesna	5,4	0	1,8	2,4	13,9	—	—	13,9
Gwiazda	8,7	—	—	8,7	45,6	—	—	45,6
Hela	3,1	—	—	3,1	21,2	71,3	24,7	39,1
Jagna	10,8	—	—	10,8	49,9	—	—	49,9
Koga	9,7	1,8	16,8	9,4	56,3	—	47,2	51,8
Nadgoplanka	10,9	1,9	25,3	12,7	64,7	—	—	64,7
Nagradowicka	7,8	0,6	13,2	7,2	54,6	—	—	54,6
Opolska (Chodów)	4,1	—	—	4,1	48,4	—	—	48,4
Opolska (Komorów)	5,7	0,9	13,3	8,6	55,2	64,4	32,5	49,7
Ostka Chłopicka	4,5	2,7	9,5	4,9	49,1	75,2	30,0	51,4
Ostka Kleszczewska	7,4	0,8	17,2	7,6	41,9	—	—	41,9
Ostka Kutnowska	5,2	—	12,5	8,9	—	—	—	—
Ostka Polanowicka	6,2	0,3	4,6	3,7	41,6	60,9	29,8	44,1
Ostka Puławska	11,3	0,1	—	5,7	34,9	60,2	—	47,6
Ostka Strzelecka	5,2	—	—	5,2	47,0	—	—	47,0
Podkowianka	4,5	—	—	4,5	42,6	—	—	42,6
Pomorzanka	5,4	—	—	5,4	52,4	—	—	52,4
Puławska Twarda	3,2	—	—	3,2	—	—	—	—
Rokicka	6,3	1,3	12,8	6,5	48,9	68,5	36,2	51,2
Srednio	6,6	1,0	12,7	6,5	45,2	66,7	33,4	46,8

Porównując porażenie różnych odmian pszenic w pierwszym rzędzie braliśmy pod uwagę odmiany wzorcowe, uprawiane we wszystkich latach i stacjach, i takie, które chociaż wysiewane były tylko w niektórych stacjach, lecz spotykaliśmy je tam we wszystkich latach naszych badań. Następnie dopiero zestawiano porażenie pozostałych odmian, co do których mieliśmy mniej danych, a które rozpatrywaliśmy w porównaniu z innymi uprawianymi w tym samym czasie i miejscowości.

Wśród wzorcowych odmian jarych najsłabiej atakowane były (według kolejności): Ostka Polanowicka, Gorzowska Wczesna, Hela i Podkowianka, najsilniej zaś Rokicka i Nadgoplanka. Z pozostałych odmian mogliśmy zaliczyć do najsłabiej atakowanych kolejno: Puławską Twardą i Opolską (Chodów), zaś do silnie porażanych: Ostkę Kleszczewską i Kogę. Inne badane odmiany należy pod tym względem uważać za pośrednie, których porażenie wahało się w poszczególnych latach i rejonach. Wśród nich obserwowaliśmy nawet takie wypadki, że niektóre odmiany w jed-

Tabela 6

Porażenie pszenic ozimych w rejonie północno-wschodnim (%)

Odmiana	Cieleśnica			Łęgajny			
	rok analizy		poraż. przec.	rok analizy			poraż. przec.
	1955	1956		1955	1956	1957	
Antonińska Wczesna	0,3	0,8	0,6	1,1	0,3	—	0,7
Barbarossa	0,1	0,1	0,1	0,5	0,4	—	0,4
Biała Koszycka	0,1	0,4	0,3	1,2	2,5	1,8	1,7
Biały Krzyż	0,4	—	0,4	0,5	—	—	0,5
Blondynka	0,1	0,2	0,2	—	—	—	—
Brzostowianka	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,1
Dańkowska Graniatka	0,1	1,2	0,7	0,3	2,2	1,2	1,0
Dańkowska Jasna	0,1	0	0,1	0	0	—	0
Dańkowska 40	0,2	0,8	0,5	0,7	0,4	0,3	0,5
Dańkowska Selekcyjna	0,2	0,4	0,3	0,8	0,1	0,6	0,5
Eka	0,1	0,2	0,2	0,6	1,2	0,3	0,7
Glutenowa	0,7	—	0,7	0,6	—	—	0,6
Kujawianka Więclawicka	0,2	0,1	0,2	0,5	0	0,3	0,3
Wyganka	0,1	—	0,1	0,1	0	—	0,1
Wysokolitewka Kleszcz.	0,04	0,3	0,2	1,2	5,8	0,1	0,3
Wysokolitewka Sztynność.	0,03	0,1	0,1	0,1	0	0,2	0,1
Wysokolitewka Sobiesz.	0,2	0,2	0,2	0,1	0	—	0,1
Zofia	0,1	—	0,1	0,1	—	0	0,1
Zygma	—	0,1	0,1	—	—	—	—
R-O-300 Buszczyńskich	0	0	0	0,9	0	—	0,4
Srednio	0,2	0,3	0,3	0,5	0,9	0,5	0,4

nym roku należały do słabo porażonych, a w innym do silnie zaatakowanych.

Z wzorcowych odmian ozimych najsłabiej porażone były: Wysokolitewka Sztynność i Eka, najsilniej natomiast Dańkowska Graniatka. Porównując porażenie poszczególnych odmian w kolejnych latach i miejscowościach stwierdziliśmy, że najsłabiej uszkodzone były ponadto: Ostka Skomorowska, Ostka Górczańska, Brzostowianka, R-O-300 Buszczyńskich, Ostka Mikulicka, Kometa, Podolanka i Wyganka. Do bardzo silnie atakowanych należy zaliczyć poza Dańkowską Graniatką: Zygme, K-10-51 Grodkowice, Barbarosę, Ostkę Nadwiślańską, Nieznane I i Śląską IV. Pozostałe 37 odmian należy uważać za pośrednie, które miały duże wahania w porażeniu w różnych latach i miejscowościach.

Sim m (24) w 1926 roku wykonał analizy 28 odmian pszenic ozimych sianych w trzech miejscowościach na Dolnym Śląsku. W tym roku porażenie pszenic ozimych przez nieziarnkę było bardzo silne, gdyż się-

Tabela 7

Porażenie pszenic ozimych w rejonie lubelskim (%)

Odmiana	Czesławice				Chełm		
	rok analizy			poraż. przec.	rok analizy		poraż. przec.
	1955	1956	1957		1956	1957	
Antonińska Wczesna	1,2	0,1	—	0,7	0,6	—	0,6
Banatka Bobińska	0,2	—	—	0,2	—	—	—
Barbarossa	1,2	0,1	0,6	0,6	0,1	12,4	6,2
Biała Koszycka	1,3	0,4	0,2	0,6	0,6	2,3	1,5
Biały Krzyż	0,9	—	—	0,9	—	—	—
Blondynka	0,4	0	—	0,2	—	—	—
Brzostowianka	0,4	0	0	0,1	0,1	5,6	2,9
Dańkowska Graniatka	1,2	0,5	0,4	0,7	0,6	4,3	2,4
Dańkowska Jasna	1,0	0,5	0,1	0,5	0,3	4,3	2,3
Dańkowska Selekcyjna	1,1	0,2	—	0,6	0	3,2	3,6
Dańkowska Zachodnia	0,7	0,3	—	0,5	0	—	0
Eka	0,7	0,3	0,1	0,3	0	2,2	1,1
Glutenowa	4,6	—	—	4,6	—	—	—
Kujawianka Węclawicka	0,6	0	0,3	0,4	0,2	3,2	1,7
Leszczyńska Wczesna	1,1	0	0,2	0,4	—	—	—
Lwówianka	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	4,2	2,2
Nieznalice I	1,3	0,1	—	0,7	0,4	—	0,4
Olza	1,7	0	0,1	0,6	0,3	4,5	2,4
Ostka Grubokłosa	0,2	0	0,1	0,1	0	2,5	1,2
Ostka Kazimierska	0,9	0	0,1	0,3	0,5	2,5	1,5
Ostka Nadwiślańska	1,2	0,6	—	0,7	—	—	—
Ostka Skomorowska	0,3	0,1	0,01	0,2	0	2,1	1,0
Ostka Złotokłosa	0,6	0	0,1	0,2	0,2	4,1	2,2
Podolanka	—	0,1	0,1	0,1	0,3	6,2	3,3
Śląska IV	1,8	—	—	1,8	—	—	—
Stylowa	0,2	—	—	0,2	—	—	—
Wynanka	0,4	0	—	0,2	0,2	—	0,2
Wysokolitewka Kleszcz.	0,6	0	0,1	0,2	0,1	3,1	1,6
Wysokolitewka Sztynnosł.	0,5	0,1	0	0,2	0	2,2	1,1
Wysokolitewka Sobiesz.	0,7	0,3	0,1	0,4	0,1	3,1	1,6
Zoffa	0,8	—	0,1	0,5	—	12,7	12,7
Zygma	0,8	1,0	0	0,6	1,1	5,4	3,3
R-668 Puławy	0,9	0	—	0,4	0,2	—	0,2
Puławska Wczesna	0,5	0,1	0,1	0,2	0	4,2	2,1
III/2-072 a	1,5	0,2	—	0,9	0,2	—	0,2
III/2-072 b	0,8	0,2	—	0,5	1,6	—	1,6
III/3-011	0,7	0,3	—	0,5	0,6	—	0,6
III/3-024	1,3	0,4	—	0,9	0,6	—	0,6
XI/3-112	0,4	0,03	0	0,1	0,1	—	0,1
XI/2-081 a	0,4	0,3	—	0,3	0,1	—	0,1
Średnio	0,9	0,2	0,1	0,6	0,3	4,5	2,2

Tabela 8

Porażenie pszenic ozimych w Przecławiu (rejon południowy) (%)

Odmiana	Rok analizy				Poraż. przec.
	1953	1954	1955	1956	
Antonińska Wczesna	5,1	27,6	1,2	3,8	9,4
Banatka Bobińska	1,1	7,9	1,2	—	3,4
Barbarossa	16,0	19,2	2,1	4,0	10,3
Blondynka	10,1	34,4	2,3	4,2	12,8
Dańkowska Graniatka	10,5	21,9	2,6	6,6	10,4
Eka	12,4	10,3	2,3	3,8	7,2
Kujawianka Węclawicka	2,3	21,9	2,4	2,1	9,2
Kometą	4,5	9,9	1,0	1,6	4,2
Leszczyńska Wczesna	3,2	24,0	2,0	5,2	8,6
Lwowianka	19,6	26,3	2,0	3,8	12,9
Nieznanice I	20,5	37,5	0,7	4,5	15,9
Olza	13,1	32,5	2,4	2,9	12,7
Ostka Górczańska	0,8	1,9	0,1	0,4	0,8
Ostka Grodkowicka	2,2	8,9	0,6	5,5	3,8
Ostka Grubokłosa	10,2	25,8	4,0	1,9	10,5
Ostka Kazimierska	4,3	7,1	2,5	2,9	4,2
Ostka Mikulicka	4,6	3,2	1,1	0,2	2,3
Ostka Nadwiślańska	16,0	42,1	5,9	5,9	24,5
Ostka Skomorowska	3,8	6,7	1,0	1,7	3,2
Ostka Złotokłosa	8,5	24,1	3,1	4,7	10,4
Podolanka	1,0	8,8	0,5	2,5	3,5
Ślaska IV	8,7	29,3	1,8	—	13,3
Start	14,8	34,8	0,7	5,8	13,0
Stylowa	9,7	21,3	0,8	1,7	8,4
Superelekta	1,3	14,4	0,9	—	5,5
Triumf Mikulic	1,0	6,3	1,0	2,3	2,9
Wyganka	10,7	11,4	1,5	1,4	5,6
Wysokolitewka Kleszcz.	7,3	26,1	5,1	3,2	10,6
Wysokolitewka Sztynwnoś.	6,6	13,0	1,3	1,4	4,8
Zorza	18,0	34,0	—	—	26,0
Zygma	1,6	10,3	2,0	12,7	7,9
R-O-300 Buszczyńskich	6,7	10,5	0,6	0,4	4,5
E-2 Modzurów	11,9	30,8	1,6	—	14,8
L-b-1 Modzurów	14,6	33,3	1,6	—	16,5
OK-4 Modzurów	10,4	19,5	0,6	—	10,2
K-10-51 Grodkowice	16,5	39,1	4,7	10,0	17,6
R-668 Puławy	—	29,2	2,0	0,4	10,2
Puławska Wczesna	8,9	8,2	0,7	1,2	3,8
Średnio	8,6	30,1	1,8	3,5	9,3

Tabela 9

Porażenie pszenic ozimych w rejonie południowym (%)

Odmiana	Glinik Mariampolski				Nowy Dwór		
	rok analizy			poraż. przec.	rok analizy		poraż. przec.
	1955	1956	1957		1955	1957	
Antonińska Wczesna	0	8,9	—	4,4	49,6	—	49,6
Banatka Bobińska	0,1	—	—	0,1	—	—	—
Barbarossa	0,5	8,2	4,4	5,3	12,9	6,6	9,7
Blondynka	0	10,4	0,1	3,5	23,1	0	11,5
Dańkowska Graniatka	0,5	11,3	—	5,9	15,7	—	15,7
Dańkowska 40	—	—	1,7	1,7	—	5,0	5,0
Eka	0,4	8,5	0,6	3,2	7,3	0,6	3,9
Kujawianka Więclawicka	0,3	7,2	1,4	3,0	7,0	0,5	5,4
Kometa	0,6	1,7	—	1,1	2,0	0,1	1,1
Leszczyńska Wczesna	0,6	11,3	3,0	5,0	15,4	1,4	8,4
Lwowianka	—	17,5	0,8	9,2	27,2	0,1	13,6
Niezanice I	2,5	9,2	—	6,0	15,8	—	15,8
Olza	1,8	9,7	1,1	4,2	10,6	0,8	5,7
Ostka Górczańska	—	—	0,1	0,1	0,9	0	0,5
Ostka Grodkowicka	0,1	5,2	—	2,6	21,3	—	21,3
Ostka Grubokłosa	0,5	4,7	0,3	1,8	10,7	0,3	5,5
Ostka Kazimierska	2,7	—	1,8	2,3	21,0	0,9	14,3
Ostka Mikulicka	—	—	0,3	0,3	2,4	0	1,2
Ostka Nadwiślańska	1,4	15,1	—	8,2	16,1	—	16,1
Ostka Skomorowska	0,3	3,7	0,2	1,4	6,8	0,3	4,6
Ostka Złotokłosa	0,2	4,2	0,5	1,4	6,2	0,4	3,3
Podolanka	0,2	4,7	0,3	1,7	10,2	0,5	7,0
Śląska IV	0,8	—	—	0,8	—	—	—
Start	1,7	8,0	—	4,9	9,6	—	9,6
Stylowa	0,6	41,1	—	20,9	—	—	—
Superelekta	0,4	—	—	0,4	—	—	—
Triumf Mikulic	0,2	6,2	1,2	2,5	9,0	2,0	6,2
Wynanka	0,2	4,1	—	2,1	2,9	—	2,9
Wysokolitewka Kleszcz.	0,1	5,6	1,4	2,3	10,0	0,5	6,9
Wysokolitewka Sztynność.	0,9	7,0	0,6	2,8	8,7	1,1	5,1
Zygma	0,9	21,6	1,6	6,1	28,0	2,4	19,5
R-O-300 Buszczyńskich	0,3	2,1	0,6	1,0	4,3	0,7	2,5
E-2 Modzurów	0,4	—	—	0,4	—	—	—
OK-4 Modzurów	0,7	—	—	0,7	—	—	—
K-10-51 Grodkowice	0,4	13,0	1,6	4,7	17,4	8,0	12,7
R-668 Puławy	0,3	2,7	—	1,5	4,3	—	4,3
Puławska Wczesna	0,4	3,8	1,0	1,7	—	3,1	3,1
III/2-072 a	—	—	—	—	—	5,0	5,0
XI/3-112	—	—	—	—	—	0,3	0,3
Średnio	0,6	9,2	1,1	3,4	13,0	1,6	9,0

Tabela 10

Porażenie pszenic ozimych w Słupi Wielkiej (rej. poznański)
i w Wojciechowicach (rej. kielecki) (%)

Odmiana	Słupia Wielka				Wojciechowice		
	rok analizy			poraż. przec.	rok analizy		poraż. przec.
	1955	1956	1957		1956	1957	
Antonińska Wczesna	0,1	2,7	0,1	1,0	3,0	—	3,0
Barbarossa	—	—	—	—	0,3	0,9	0,6
Biała Koszycka	0,1	0,7	0	0,3	0,6	1,1	0,9
Brzostowianka	—	—	—	—	0,1	0,3	0,2
Dańkowska Graniatka	0,1	0,5	0,4	0,3	2,0	—	2,0
Dańkowska 40	0,1	0,2	0,2	0,2	1,1	0,3	0,7
Dańkowska Jasna	0	0,4	—	0,2	5,5	—	5,5
Dańkowska Selekcyjna	—	—	—	—	1,4	0,3	0,9
Dańkowska Zachodnia	0	0,8	0,2	0,3	—	—	—
Eka	0,1	0,3	0,1	0,2	1,1	0,1	0,6
Glutenowa	0	—	—	0	—	—	—
Kujawianka Węclawicka	0	0	0,1	0,03	0,8	0,2	0,5
Kometa	—	—	—	—	0,2	0,1	0,2
Leszczyńska Wczesna	0,1	3,2	0,3	1,2	1,0	0,7	0,8
Lwowianka	—	—	—	—	0,3	0,7	0,5
Nieznanice I	—	—	—	—	2,8	—	2,8
Olza	0	0,5	0,2	0,2	1,8	0,2	1,0
Ostka Grubokłosa	—	—	—	—	0,3	0,3	0,3
Ostka Kazimierska	—	—	—	—	0,3	0,2	0,3
Ostka Nadwiślańska	—	—	—	—	2,0	—	2,0
Ostka Skomorowska	—	—	—	—	0	0,4	0,2
Ostka Złotokłosa	—	—	—	—	0,2	0,3	0,3
Podolanka	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1
Ślaska IV	0,1	9,6	—	4,9	—	—	—
Start	—	—	—	—	2,5	—	—
Wysokolitewka Kleszcz.	0	0,1	—	0,1	0,8	0,2	0,5
Wysokolitewka Sztynnoś.	0	1,1	0,1	0,5	0,2	0,1	0,2
Wysokolitewka Sobiesz.	—	—	—	—	0,3	0,8	0,6
Zygma	—	—	—	—	3,6	1,3	2,4
R-O-300 Buszczyńskich	—	—	—	—	0,7	—	0,7
K-10-51 Grodkowice	—	—	—	—	5,8	0,1	3,5
R-668 Puławy	—	—	—	—	0,7	—	0,7
Puławska Wczesna	—	—	—	—	0,3	—	0,3
III/2-072 a	—	—	0,2	0,2	—	—	—
III/3-011	—	—	0,2	0,2	—	—	—
III/3-024	—	—	0,1	0,1	—	—	—
XI/3-112	—	—	0,1	0,1	—	—	—
XI/2-081 a	—	—	0,5	0,5	—	—	—
Średnio	0,05	1,5	0,2	0,5	1,4	0,4	1,0

gało 93%. Spośród odmian, które analizował ten autor, 6 znajdowaliśmy w uprawie w czasie naszych badań. Z porównania ich porażenia wynika, że Dańkowska Graniatka, tak jak i u nas, była wtedy bardzo silnie atakowana, natomiast Ostka Mikulicka, Ostka Grodkowicka i Ostka Grubokłosa należały i u niego do odmian znacznie słabiej uszkodzanych przez niezmiarkę. Podobnie Ruszkowski (17) w 1927 roku zaobserwował, że Ostka Grubokłosa była słabiej atakowana od innych.

IV. SZKODLIWOŚĆ NIEZMIARKI DLA SŁOMY I ZIARNA RÓŻNYCH ODMIAN PSZENIC

W celu sprawdzenia wpływu żeru larw niezmiarki na słomę wykonano pomiary długości dokłosa, bruzdy na dokłosiu, całego źdźbła i kłosa. W tabelach 11–14 podajemy wyniki pomiarów dla źdźbeł zdrowych oraz

Tabela 11

Długość dokłosa i procent dokłosa zajętego przez bruzdę u pszenic jarych

Odmiana	Długość dokłosa					% dl. dokłosa zajętego przez bruzdę u źdźbeł po- rażonych w stopniach			
	zdrowe w cm	% skróć. przy st. poraż.				I	II	III	śred.
		I	II	III	śred.				
Bajka	34,4 ± 1,3	-55,2	-70,6	—	-61,3	66,2	85,1	—	70,7
Gorzowska Wcz.	41,3 ± 2,2	-51,8	-85,5	—	-59,3	62,9	85,0	—	83,3
Gwiazda	45,9 ± 1,0	-50,1	-76,5	—	-63,6	72,0	78,7	—	74,2
Hela	58,9 ± 1,4	-32,8	-81,5	—	-57,2	90,0	93,5	—	91,6
Jagna	37,1 ± 1,6	-66,3	-75,7	-79,8	-73,9	82,4	85,6	80,0	82,5
Koga	45,3 ± 0,8	-40,2	-65,8	-74,2	-60,0	84,5	81,9	88,0	84,5
Malborska	33,8 ± 1,0	-65,4	-78,7	—	-72,2	85,6	84,7	—	86,2
Nadgoplanka	33,9 ± 1,0	-56,0	-75,8	-85,2	-70,6	64,4	79,3	86,0	71,7
Nagradowicka	30,3 ± 1,2	-55,8	-70,5	—	-63,3	76,1	81,8	—	78,4
Opolska (Ch.)	38,1 ± 1,2	-55,9	-76,3	—	-66,1	82,7	68,8	—	77,5
Opolska (K.)	34,0 ± 0,7	-50,0	-67,3	—	-58,2	71,2	73,0	—	72,5
O. Chłopicka	22,5 ± 0,9	-40,9	-60,0	-66,2	-50,6	69,2	76,6	72,3	61,8
O. Kłoszczewska	33,6 ± 1,3	-50,9	-67,8	-80,7	-66,9	60,6	75,0	84,6	70,3
O. Kutnowska	33,0 ± 1,2	-60,9	-73,0	—	-67,5	59,7	79,1	—	67,3
O. Polanowicka	34,5 ± 1,3	-53,6	-76,8	-82,3	-67,2	78,7	77,5	65,5	77,0
O. Puławska	57,1 ± 1,4	-64,3	-75,5	-78,8	-72,8	59,8	77,1	79,3	69,7
O. Strzelecka	29,8 ± 1,6	-48,3	-72,5	—	-60,7	56,5	78,0	—	64,1
Podkowianka	38,3 ± 1,2	-59,3	-73,9	-83,0	-65,8	81,4	85,0	98,5	67,2
Pomorzanka	25,3 ± 1,3	-43,9	-60,8	-76,7	-58,5	69,7	78,8	69,5	73,0
Puławska Tw.	58,6 ± 1,0	-60,9	-78,8	-84,0	-74,5	74,7	78,2	80,8	77,2
Rokicka	29,3 ± 1,1	-51,9	-70,7	—	-57,0	65,2	85,2	—	72,4
CHG × GT	52,0 ± 0,7	-59,0	-77,9	-85,8	-75,8	65,2	85,2	90,5	80,0
Rusalka	34,3 ± 1,7	-52,4	-62,9	-81,3	-63,6	57,7	63,0	75,0	63,2
21 041 SWHN	49,3 ± 1,1	-57,2	-75,0	-83,4	-71,4	58,8	75,6	75,6	67,4
Średnio	40,4 ± 0,5	-54,5	-74,0	-79,5	-67,3	65,2	75,2	82,0	70,4

Tabela 12

Długość dokłosa i procent dokłosa zajmowanego przez bruzdę u pszenic ozimych

Odmiana	zdrowe w cm	Długość dokłosa				% dl. dokłosa zajętego przez bruzdę u źdźbeł po- rażonych w stopniach			
		% skróć. przy st. poraż.				I	II	III	śred.
		I	II	III	śred.				
Antonińska W.	53,1 ± 1,4	-50,4	-73,1	—	-60,7	84,0	79,0	—	82,3
Banatka Bob.	62,0 ± 1,2	-56,5	-79,4	-92,2	-68,0	74,8	79,7	93,7	77,9
Barbarossa	48,0 ± 1,6	-61,0	-82,7	-87,5	-70,8	78,1	89,3	91,6	82,8
Blondynka	55,5 ± 0,6	-60,4	-81,4	-83,2	-73,9	83,6	77,7	71,0	82,1
Dańkowska Gr.	55,3 ± 0,7	-63,3	-72,1	-83,0	-69,4	90,6	85,1	90,4	78,7
Dańkowska Jasna	54,2 ± 1,0	-53,5	-67,7	—	-56,1	105,9	86,3	—	87,8
Eka	50,4 ± 1,0	-44,4	-77,8	—	-61,2	62,1	72,3	—	65,3
Kometa	54,5 ± 1,2	-49,7	-73,2	-80,6	-61,1	84,3	89,0	95,3	85,8
Kujawianka W.	51,7 ± 1,0	-59,0	-71,0	—	-64,9	73,5	82,0	—	77,3
Leszczyńska W.	48,2 ± 1,1	-51,9	-75,9	—	-63,7	76,3	90,0	—	80,5
Lwowlanka	50,9 ± 0,8	-53,6	-71,9	-81,5	-65,4	83,5	84,6	84,0	84,1
Niezwaniice I	49,5 ± 1,0	-57,8	-78,0	-88,1	-73,1	77,5	84,4	72,8	79,5
Olza	48,5 ± 1,0	-54,4	-74,8	-87,1	-66,6	84,7	86,0	96,8	85,8
O. Górczańska	52,9 ± 0,9	-57,7	-76,6	—	-68,0	80,8	80,6	—	81,1
O. Grodkowicka	57,7 ± 1,8	-61,0	-81,1	—	-71,0	75,1	77,0	—	75,1
O. Grubokłosa	56,8 ± 1,0	-50,1	-77,5	-86,6	-69,4	81,3	72,6	88,3	75,8
O. Kazimierska	55,3 ± 0,7	-57,1	-75,8	—	-64,6	80,6	75,3	—	75,5
O. Mikulicka	59,7 ± 0,8	-67,8	-82,2	—	-69,6	81,2	74,5	—	80,0
O. Nadwiślańska	47,7 ± 1,2	-51,8	-78,0	-84,7	-68,1	80,9	82,8	86,3	81,7
O. Skomorowska	56,5 ± 1,2	-60,3	-70,8	-81,2	-70,2	81,7	145,6	43,4	76,8
O. Złotokłosa	48,2 ± 0,9	-52,7	-70,9	-82,5	-68,7	82,0	86,4	83,4	83,4
Podolanka	52,1 ± 1,0	-50,7	-73,3	-84,5	-64,7	82,9	81,3	79,0	82,1
Start	48,1 ± 1,1	-45,7	-70,7	-84,8	-63,6	79,4	73,7	85,3	81,7
Stylowa	50,2 ± 1,2	-57,6	-78,1	—	-65,9	76,5	83,6	—	78,4
Superelekta	46,2 ± 4,0	-42,0	-70,0	—	-56,5	82,1	88,6	—	84,5
Śląska IV	45,4 ± 1,9	-55,1	-74,9	-84,5	-68,9	63,4	93,0	88,5	75,2
Triumf Mikulic	46,8 ± 1,4	-54,1	-72,6	—	-63,2	79,5	82,8	—	80,0
Wygłanka	53,5 ± 1,3	-50,2	-79,2	-78,5	-63,9	79,7	88,3	84,3	81,3
Wysokolit. K.	56,5 ± 1,0	-61,1	-79,5	-85,1	-73,5	77,7	81,0	82,2	76,7
Wysokolit. Kl.	56,5 ± 1,0	-61,1	-79,5	-85,1	-73,5	77,7	81,0	82,2	76,7
Wysokolit. Szt.	54,4 ± 1,0	-60,5	-78,1	-85,3	-69,8	84,2	91,5	93,8	86,6
Zorza	56,0 ± 1,5	-57,1	-76,5	-88,4	-69,3	85,8	85,5	89,2	88,9
Zygma	47,7 ± 2,3	-53,7	-71,3	-79,5	-63,7	82,0	83,2	93,8	82,7
L-b-1 Modzurów	53,6 ± 1,8	-62,7	-75,5	-84,3	-70,9	80,0	84,7	86,9	82,0
E-2 Modzurów	51,4 ± 1,0	-54,1	-78,0	-85,6	-68,3	78,4	77,0	76,0	77,9
OK-4 Modzurów	48,9 ± 1,5	-48,9	-72,4	—	-59,3	78,0	85,9	—	80,4
K-10-51 Grodk.	48,9 ± 1,1	-56,0	-74,4	-81,2	-70,3	73,0	83,2	92,4	79,3
R-668 Puławy	51,1 ± 1,4	-34,6	-74,3	—	-54,9	83,3	87,8	—	84,6
Puławska Wcz.	54,0 ± 0,7	-54,1	-88,9	—	-62,8	81,1	84,1	—	82,1
R-O-300 Buszcz.	54,3 ± 0,9	-52,1	-75,9	—	-63,5	81,1	81,7	—	81,5
Srednio	53,9 ± 0,2	-58,6	-76,2	-84,6	-67,7	80,7	82,8	85,5	81,0

Długość źdźbła i kłosa u pszenic jarych

Tabela 13

Odmiana	Długość źdźbła				Długość kłosa			
	zdrowe cm		% skrócenia przy stopniu porażenia		zdrowe cm		% skrócenia przy stopniu porażenia	
	I	II	III	średnio	I	II	III	średnio
Bajka	51,4 ± 1,5	—	—	—	8,0 ± 0,3	—	—	—
Gorzowska Wczesna	68,0 ± 1,7	—58,8	—	—49,0	6,2 ± 0,2	—12,9	—	—13,4
Gwiazda	72,1 ± 1,7	—44,0	—	—50,9	9,5 ± 0,3	—26,5	—	—8,1
Hela	109,3 ± 1,2	—42,0	—	—48,3	6,4 ± 0,2	—21,1	—	—23,1
Jagna	57,2 ± 1,6	—16,5	—	—32,6	5,7 ± 0,3	—23,4	—	—8,7
Koga	90,6 ± 1,2	—50,5	—79,3	—60,5	8,1 ± 0,1	—1,6	—7,4	—8,3
Malborska	52,4 ± 1,3	—16,4	—27,5	—22,5	7,5 ± 0,2	—7,1	—17,2	—9,0
Nadgopłanka	56,7 ± 1,3	—46,5	—	—52,7	7,0 ± 0,2	—23,4	—	—24,4
Nagradowicka	48,4 ± 1,3	—36,7	—54,8	—48,0	5,1 ± 0,2	—16,7	—46,3	—21,6
Opolska (Chodów)	62,9 ± 1,3	—29,1	—45,0	—34,1	7,1 ± 1,4	—13,4	—	—21,5
Opolska (Komorów)	55,1 ± 1,1	—41,6	—	—45,6	7,2 ± 0,2	—27,8	—	—1,3
Ostka Chłopicka	84,3 ± 1,6	—39,2	—	—42,6	12,4 ± 0,2	—15,2	—	—27,9
Ostka Kleszczewska	65,3 ± 1,0	—43,7	—56,6	—42,6	8,5 ± 0,3	—10,5	—46,6	—24,3
Ostka Kutnowska	54,2 ± 1,2	—39,1	—55,1	—45,4	5,4 ± 0,1	—12,5	—	—4,4
Ostka Polanowska	67,4 ± 1,1	—44,3	—	—43,7	8,2 ± 0,3	—14,3	—	—20,9
Ostka Puławska	107,4 ± 0,9	—43,2	—60,2	—48,2	11,9 ± 0,2	—13,4	—47,1	—30,0
Ostka Strzelecka	52,3 ± 1,1	—41,1	—45,4	—43,0	5,5 ± 0,3	—11,8	—43,8	—10,9
Podkowieńska	56,0 ± 1,7	—27,7	—	—39,0	6,0 ± 0,3	—11,8	—	—17,8
Pomorzanka	43,7 ± 1,0	—40,0	—	—41,6	6,0 ± 0,3	—2,3	—12,8	—17,8
Puławska Twarda	103,0 ± 1,4	—16,9	—47,9	—24,8	9,1 ± 0,1	—9,2	—5,0	—11,5
Rokietka	49,1 ± 1,1	—35,1	—62,7	—50,3	5,4 ± 0,2	—7,3	—39,9	—23,6
Rusalka	55,4 ± 1,5	—32,8	—	—40,4	8,3 ± 0,4	—23,4	—	—5,4
CHG × GT	90,5 ± 0,8	—31,4	—49,3	—37,0	10,5 ± 0,1	—11,1	—29,6	—17,2
21 041 SWHN	84,9 ± 1,1	—35,4	—55,9	—47,1	9,7 ± 0,1	—8,6	—40,9	—25,4
		—32,0	—55,1	—44,3		—14,5	—41,6	—26,4
Średnio	69,3 ± 0,4	—37,8	—45,7	—42,4	7,6 ± 0,1	—7,5	—21,0	—13,4

procent skrócenia w stosunku do zdrowego tych dokłosi, źdźbeł i kłosów, na których żerowały larwy. Wyodrębniliśmy przy tym trzy stopnie porażenia oraz przeciętną obliczoną z trzech lub, w braku trzeciego, z dwóch stopni porażenia. Pomiarów bruzdy w tabelach nie podajemy, a jedynie długość bruzdy wyrażoną w procentach długości dokłosa uszkodzonego. Różnice nieistotne w tabelach są zaznaczone kursywą.

Obserwując reakcję poszczególnych odmian na żer nieziarnki widzimy, że z odmian jarych najsłabiej reagowały: Hela i Pomorzanka, gdyż miały najmniej skrócone dokłose i całe źdźbło, oraz Koga, która miała stosunkowo małe skrócenie źdźbła i kłosa. Najsilniej reagowały CHG \times GT, 21 041 SWHN i Ostka Puławska przez znaczne skrócenie dokłosa i kłosa oraz Malborska i Jagna przez skrócenie dokłosa i całego źdźbła.

Z pszenic ozimych najmniejsze skrócenie słomy stwierdziliśmy u Dańkowskiej Jasnej i OK-4 Modzurów oraz u R-668 Puławy i Superelekty. Dwie pierwsze odmiany miały nieznacznie skrócone dokłose, źdźbło i kłos, dwie następne zaś tylko dokłose i całe źdźbło. Najsilniejsze skrócenie dokłosa i źdźbła wykazywały Blondynka, Barbarossa i Wysokolitewka Kleszczyńskich, zaś dokłosa i kłosa Ostka Grodkowicka.

Nie wszystkie odmiany jare i ozime reagowały na żer nieziarnki przez skrócenie kłosa. U wielu, zwłaszcza ozimych, obserwuje się fakt, że kłosy źdźbeł uszkodzonych nie różnią się istotnie lub nawet są dłuższe od zdrowych. Natomiast u jarych zaobserwowaliśmy, że odmiany o normalnie dłuższym kłosie przy porażeniu przez nieziarnkę bardziej skracają kłos od odmian o przeciętnie krótszym kłosie.

Żer larw na dokłosie powoduje skrócenie słomy, przede wszystkim jednak skrócenie dokłosa. Na ogół część dokłosa zajmowana przez bruzdę jest mniejsza przy I stopniu porażenia i stopniowo wzrasta przy dalszych stopniach. Jednak nie wszystkie odmiany reagują w ten sam sposób, zdarzają się bowiem wypadki, że przy III stopniu bruzda na dokłosie zajmowała mniejszą jego część niż przy słabszych stopniach porażenia. Przeważnie jednak wtedy bruzda ta była głębsza i prowadziła do większego zniszczenia tkanek źdźbła. Tak więc nie tylko długość bruzdy, ale i jej charakter decydują o stratach.

Straty w plonie ziarna powstają wskutek zmniejszenia ilości ziarn w kłosie i obniżenia ciężaru 1000 ziarn. W tabelach 15–18 podajemy wyniki pomiarów dotyczących ilości i ciężaru ziarn dla pszenic jarych i ozimych. W tabelach tych, jak poprzednio, tylko dla ziarna z kłosów źdźbeł zdrowych podajemy bezwzględne wartości, natomiast dla ziarna z kłosów źdźbeł porażonych obniżenie ilości względnie ciężaru w procentach kłosów zdrowych.

Odmiana	Długość żdźbła				
	zdrowe w cm	% skróć. przy st. poraż.			
		I	II	III	
Antonińska Wczesna	104,4 ± 0,8	-41,2	-54,5		
Banatka Bobińska	101,3 ± 2,1	-36,0	-47,4		
Barbarossa	95,3 ± 0,7	-31,3	-48,7		-64,6
Blondynka	104,4 ± 1,1	-39,6	-54,4		-64,2
Dańkowska Graniatka	107,7 ± 0,8	-39,4	-42,9		-44,8
Dańkowska Jasna	105,3 ± 2,2	-26,8	-38,6		
Eka	97,7 ± 0,9	-24,5	-45,6		
Kometa	101,1 ± 1,1	-37,8	-45,0		-55,2
Kujawianka Włocławicka	106,3 ± 0,6	-27,4	-37,0		
Leszczyńska Wczesna	89,4 ± 1,1	-30,9	-42,6		
Lwowianka	96,5 ± 0,7	-33,8	-46,6		-63,9
Nieznanice I	97,0 ± 0,7	-36,1	-48,8		-63,9
Olza	92,8 ± 0,9	-39,6	-39,3		-48,9
Ostka Górczańska	105,9 ± 0,8	-48,9	-55,9		
Ostka Grodkowicka	135,1 ± 1,9	-39,6	-58,4		
Ostka Grubokłosa	110,1 ± 0,8	-38,3	-52,9		-71,4
Ostka Kazimierska	100,8 ± 1,0	-38,9	-50,6		
Ostka Mikulicka	126,5 ± 1,3	-44,0	-56,6		
Ostka Nadwiślańska	95,1 ± 1,2	-26,6	-44,7		-64,7
Ostka Skomorowska	103,6 ± 4,4	-35,7	-43,1		-60,8
Ostka Złotokłosa	87,2 ± 1,1	-37,1	-50,1		-61,2
Podolanka	78,4 ± 1,9	-33,7	-49,2		-60,0
Start	97,3 ± 0,8	-32,7	-53,5		-67,0
Stylowa	110,0 ± 5,7	-40,9	-55,4		
Superelekta	77,0 ± 1,4	-14,3	-27,9		
Śląska IV	91,4 ± 1,1	-31,8	-38,7		-58,1
Triumf Mikulic	99,4 ± 1,4	-30,0	-34,2		
Wygnanika	104,4 ± 1,2	-34,9	-49,2		-57,2
Wysokolitewka Kleszcz.	118,0 ± 1,5	-41,2	-56,8		-67,7
Wysokolitewka Sztynność.	104,4 ± 0,2	-39,6	-51,6		-60,9
Zorza	108,4 ± 1,0	-31,3	-43,0		-54,8
Zygma	83,5 ± 1,5	-28,3	-41,6		-52,5
L-b-1 Modzurów	123,2 ± 1,6	-42,9	-51,9		-60,0
E-2 Modzurów	108,4 ± 0,9	-32,3	-45,8		-51,4
OK-4 Modzurów	100,7 ± 0,9	-23,2	-38,1		
K-10-51 Grodkowice	84,7 ± 1,3	-36,8	-44,6		-48,0
R-668 Puławy	88,9 ± 1,4	-12,4	-45,1		
Puławska Wczesna	98,5 ± 1,1	-34,6	-50,7		
R-O-300 Buszczyńskich	102,3 ± 0,9	-33,8	-50,3		
Średnio	106,9 ± 0,2	-37,1	-50,3		-62,8

		Długość kłosa				
		zdrowe w cm	% skrócenia przy stopniu porażenia			
średnio	I		II	III	średnio	
-47,8	8,9 ± 0,1	-21,2	-20,8	-36,0	-26,0	
-41,4	10,4 ± 0,3	-26,9	-26,4		-26,7	
-61,4	9,0 ± 0,3	-20,1	-19,9	-37,4	-21,2	
-51,1	8,4 ± 0,2	-13,8	-20,3	-30,0	-20,1	
-44,8	7,1 ± 0,1	-6,5	-3,5	-14,8	-6,5	
-32,6	6,6 ± 0,2	0	-1,5		0	
-35,1	10,4 ± 0,2	-1,5	-24,7		-13,1	
-42,3	7,6 ± 0,2	-0,4	-13,6	-8,2	-5,5	
-32,2	9,6 ± 0,4	-9,6	+0,2		-4,7	
-36,7	9,8 ± 0,2	-10,0	-22,2		-16,0	
-47,9	9,6 ± 0,2	-9,3	-23,0	-34,5	-13,0	
-47,9	9,6 ± 0,2	-9,3	-23,0	-34,5	-21,0	
-39,8	7,9 ± 0,5	-6,1	-8,5	-42,6	-9,4	
-52,7	9,3 ± 0,3	-20,8	-21,6		-21,2	
-49,0	11,7 ± 0,2	-29,4	-45,3		-37,4	
-52,9	8,4 ± 0,1	-8,2	-19,6	-31,2	-18,1	
-44,2	9,4 ± 0,3	-15,5	-20,5		-18,0	
-45,8	10,8 ± 0,3	-22,8	-47,3		-26,1	
-40,4	8,7 ± 0,2	-2,1	-15,5	-40,4	-23,8	
-41,3	8,6 ± 0,3	-18,6	-23,8	-34,7	-22,2	
-49,5	7,4 ± 0,2	+3,5	-10,0	-21,9	-9,0	
-43,6	8,4 ± 0,3	-7,2	-14,1	-49,2	-12,6	
-46,5	7,4 ± 0,7	+6,1	-10,6	-19,0	-1,1	
-53,6	9,9 ± 0,7	-16,6	-24,2		-19,7	
-21,4	7,6 ± 0,3	+6,2	-6,2		-0,2	
-39,7	7,2 ± 0,2	-12,8	-11,1	-26,7	-14,4	
-32,0	7,0 ± 0,3	+8,5	-6,7		-2,4	
-42,5	8,6 ± 0,2	-12,6	-18,2	-19,9	-15,9	
-53,7	10,8 ± 0,2	-9,9	-13,9	-31,0	-20,2	
-46,1	8,2 ± 0,3	-16,7	-22,1	-37,8	-20,3	
-39,0	9,3 ± 0,2	-4,4	-13,0	-15,9	-9,6	
-36,2	7,5 ± 0,3	+1,3	-9,2	-12,5	-4,6	
-49,7	10,3 ± 0,3	-15,5	-18,8	-32,5	-19,7	
-38,8	8,8 ± 0,3	-7,3	-20,4	-39,4	-17,3	
-29,9	7,0 ± 0,2	+21,7	-43,3		+18,4	
-43,9	6,2 ± 0,4	-2,1	-3,7	-4,4	-3,4	
-29,1	7,7 ± 0,2	+9,4	-9,9		-0,5	
-41,1	8,2 ± 0,2	-9,6	-17,6		-12,9	
-41,2	7,6 ± 0,2	+18,4	-7,1		+5,9	
-44,5	9,3 ± 0,1	-15,0	-21,1	-33,2	-19,1	

Ilość ziarn w kłosie i ciężar tysiąca ziarn u pszenic jarych

Odmiana	Ilość ziarn w kłosie				Ciężar 1000 ziarn			
	zdrowe szt.	% zmniejszenia przy stopniu porażenia			zdrowe g	% obniżenia przy stopniu porażenia		
		I	II	III		I	II	III
				średnio				średnio
Bajka	17,6 ± 1,1	-37,5	-34,7	-	39,28 ± 0,71	-15,4	-15,4	-
Gorzowska Wczesna	19,0 ± 1,4	-8,4	-66,3	-	34,18 ± 0,94	-2,0	-16,6	-
Gwiazda	23,1 ± 1,6	-43,7	-57,1	-	49,60 ± 1,19	-16,6	-22,7	-
Hela	26,1 ± 1,3	+10,3	-51,8	-	43,28 ± 0,29	-0,9	-36,8	-
Jagna	16,7 ± 1,7	-40,1	-32,9	-77,8	42,13 ± 0,35	-19,3	-25,5	-20,0
Koga	33,1 ± 1,1	-8,2	-33,5	-62,5	38,78 ± 0,45	-4,2	-7,7	-7,6
Mailborska	22,1 ± 1,2	-49,3	-61,1	-	44,58 ± 0,25	-14,6	-35,5	-
Nadgoplanka	17,7 ± 0,9	-26,5	-43,5	-82,0	45,28 ± 0,90	-8,6	-30,1	-48,9
Nagradowska	10,1 ± 0,9	+3,4	-9,9	-	33,85 ± 1,25	-4,0	-2,0	-
Opolska (Chodów)	19,6 ± 0,9	-22,4	-59,2	-	44,53 ± 0,49	-23,2	-35,9	-
Opolska (Komorów)	21,9 ± 1,3	-33,3	-39,2	-	44,70 ± 0,66	-11,9	-32,9	-32,4
Ostka Chlopicka	39,1 ± 1,0	-22,8	-64,2	-67,0	37,21 ± 2,85	-20,0	-18,8	-31,2
Ostka Kleszczewska	16,4 ± 1,6	-35,4	-45,7	-76,8	46,78 ± 0,75	-8,9	-5,8	-10,2
Ostka Kutnowska	16,5 ± 0,6	-50,3	-57,0	-53,3	42,63 ± 0,62	-25,5	-5,0	-
Ostka Polanowska	17,4 ± 1,2	-24,1	-43,6	-84,5	41,78 ± 0,59	-8,7	-10,1	-15,3
Ostka Puławska	36,2 ± 1,4	-22,6	-62,4	-77,3	40,93 ± 0,45	-35,1	-30,4	-20,4
Ostka Strzelecka	16,6 ± 1,8	0	-39,7	-	42,00 ± 1,32	-31,0	-88,9	-34,6
Podkowianka	15,2 ± 1,5	-4,0	-21,7	-77,0	38,75 ± 0,22	-10,7	-19,5	-17,7
Pomorzanka	10,0 ± 1,5	+45,0	+36,0	-82,0	36,05 ± 0,85	-3,3	-11,1	-7,2
Puławska Twarda	41,9 ± 1,3	-11,9	-49,8	-74,6	42,48 ± 0,58	-10,3	-22,9	-16,6
Rokicka	16,9 ± 1,3	-36,1	-41,4	-	41,20 ± 0,41	-7,3	-6,4	-6,6
Rusałka	15,6 ± 1,8	-25,6	-23,7	-70,5	47,75 ± 0,57	-6,1	-6,9	-10,1
CHG × GT	32,7 ± 0,7	-50,8	-73,1	-79,8	37,40 ±	-31,6	-17,9	-25,6
21 041 SWHN	36,8 ± 1,0	-32,6	-56,7	-68,2	28,30 ±	-13,1	-20,8	-23,3
Srednio	22,8 ± 0,8	-22,8	-47,8	-69,3	41,24 ± 0,53	-11,1	-18,2	-23,9
				-42,1				-15,8

Porównując reakcję poszczególnych odmian na żer nieziarnki stwierdziliśmy, że większość odmian miała zmniejszone zarówno ilość, jak i ciężar 1000 ziarn. Były jednak i takie odmiany, u których straty dotyczyły tylko jednego z tych czynników.

Z pszenic jarych odmiany CHG \times GT i Ostka Chłopska miały najbardziej obniżony ciężar 1000 ziarn i zmniejszoną ilość ziarn, stąd u nich zaznaczyło się również największe obniżenie ciężaru ziarn w kłosie. Malborska i Gwiazda reagowały tylko bardzo silnym zmniejszeniem ilości ziarn w kłosie, a natomiast u Nadgoplanki i 21 041 SWHN straty dotyczyły głównie ciężaru ziarna. Z odmian jarych, u których obserwowaliśmy najmniejsze straty w ziarnie zarówno pod względem ilości, jak ciężaru, na pierwszy plan wysuwają się Pomorzanka i Nagrałowska. Oprócz tego Ostka Strzelecka najmniej traciła na ilości ziarn, a Gorzowska Wczesna na ciężarze 1000 ziarn.

Przeprowadzając podobne porównanie między odmianami ozimymi można wytypować jako wykazującą największy ubytek ciężaru i ilości ziarn — Ostkę Grodkowicką, a najmniejsze Superelektę i Olzę. Blondynka, Banatka Bobińska i Nieznajca I reagowały przede wszystkim przez silne zmniejszenie ilości ziarn w kłosach, a Ostka Mikulicka, Ostka Górczańska, Antonińska Wczesna i Puławska Wczesna przez silne obniżenie ciężaru 1000 ziarn. Z odmian słabo reagujących na nieziarnkę, u których ilość ziarn stosunkowo nieznacznie zmniejszała się, wysuwa się na plan pierwszy R-668 Puławy i R-O-300 Buszczyńskich, zaś ciężar 1000 ziarn obniżał się najmniej u OK-4 Modzurów.

Jeśli weźmiemy pod uwagę wpływ żeru nieziarnki jednocześnie na słomę i ziarno, to okazuje się, że z jarych najsilniej cierpiały Malborska, CHG \times GT i 21 041 SWHN, najsłabiej natomiast reagowała Pomorzanka. Z ozimych najsilniej — Ostka Grodkowicka i Blondynka, a najsłabiej Superelektą, R-668 Puławy i OK-4 Modzurów.

U Simma (23) Ostka Grodkowicka wykazywała również duże straty w słomie źdźbeł porażonych.

W celu dokładnego stwierdzenia wpływu jaki wywierał żer nieziarnki na poszczególne odmiany wzięliśmy pod uwagę współczynniki szkodliwości larw dla słomy i ziarna oraz gęstość porażenia tych odmian w różnych latach i miejscowościach. W obliczeniach naszych stwierdziliśmy, że istnieje pewna zależność między stopniem porażenia źdźbła przez nieziarnkę a skróceniem słomy i zmniejszeniem ciężaru ziarna w kłosie. Zależności te charakteryzują proste regresji, przy czym dla skrócenia słomy przeciętnie współczynnik regresji wynosił 14,3‰ dla jarych, a 19,4‰ dla ozimych. To znaczy, że np. u ozimych porażonych w I stopniu skracano się całe źdźbło (wraz z kłosem) o 19,4‰, w II stopniu 2 razy więcej, tj. 38,8‰, a w III — 58,2‰. Ze względu na to, że w polu poszcze-

Ilość ziarn w kłosie i ciężar

Odmiana	Ilość ziarn				
	zdrowe szt.	% zmniejsz. przy st. poraż.			
		I	II	III	
Antonińska Wczesna	26,4 ± 0,4	-32,2	-36,0	-68,6	
Banatka Bobińska	26,9 ± 1,0	-46,5	-61,0		
Barbarossa	31,0 ± 2,0	-38,1	-52,6	-91,0	
Blondynka	33,4 ± 2,0	-39,2	-58,1	-86,5	
Dańkowska Graniatka	33,4 ± 1,4	-31,1	-38,9	-78,7	
Dańkowska Jasna	36,2 ± 1,4	-14,6	-46,7		
Eka	35,5 ± 1,8	-12,7	-34,3		
Kometa	28,5 ± 1,8	-18,6	-54,4	-72,6	
Kujawianka Więclawicka	31,2 ± 2,1	-47,4	-45,7		
Leszczynska Wczesna	46,7 ± 1,9	-28,6	-55,5		
Lwowianka	38,7 ± 2,7	-22,2	-36,9	-70,5	
Nieznanice I	35,0 ± 1,7	-34,6	-64,3	-80,0	
Olza	32,5 ± 2,1	-16,9	-26,4	-68,3	
Ostka Górczańska	26,4 ± 1,6	-40,9	-65,5		
Ostka Grodkowicka	36,7 ± 1,3	-46,6	-75,2		
Ostka Grubokłosa	35,0 ± 1,7	-19,7	-60,3	-81,7	
Ostka Kazimierska	33,9 ± 2,2	-34,5	-55,7		
Ostka Mikulicka	25,0 ± 1,1	-45,6	-74,8		
Ostka Nadwiślańska	32,9 ± 1,7	-13,1	-53,8	-93,9	
Ostka Skomorowska	33,0 ± 1,7	-45,7	-60,6	-84,8	
Ostka Złotokłosa	27,4 ± 1,2	-15,7	-25,9	-71,5	
Podolanka	25,4 ± 1,7	-18,1	-50,9	-94,9	
Start	35,1 ± 1,7	-24,8	-56,1	-86,3	
Stylowa	30,8 ± 2,1	-39,2	-58,1		
Superelekta	22,6 ± 1,7	+3,1	-17,7		
Ślaska IV	27,4 ± 1,3	-35,4	-47,4	-83,2	
Triumf Mikulic	20,0 ± 1,5	-18,5	-48,4		
Wynanka	24,4 ± 1,6	-21,3	-32,4	-59,8	
Wysokolitewka Kleszcz.	27,3 ± 1,1	-16,8	-55,7	-82,4	
Wysokolitewka Szywność.	36,4 ± 2,6	-30,8	-50,0	-73,9	
Zorza	31,8 ± 1,7	-28,6	-58,2	-88,3	
Zygma	29,7 ± 2,5	-19,9	-40,7	-85,5	
Lb-1 Modzurów	29,0 ± 1,3	-27,6	-58,3	-74,1	
E-2 Modzurów	24,0 ± 1,2	-15,0	-58,8	-86,2	
OK-4 Modzurów	16,5 ± 0,9	-1,8	-62,4		
K-10-51 Grodkowice	24,4 ± 2,4	-11,9	-38,5	-59,0	
R-668 Puławy	26,1 ± 1,6	+16,1	-55,5		
Puławska Wczesna	35,0 ± 1,9	-40,0	-53,1		
R-O-300 Buszczyńskich	21,5 ± 1,3	+11,2	-26,0		
Średnio	32,1 ± 0,26	-32,4	-51,4	-79,1	

		Ciężar 1000 ziarn				
		zdrowe E	% zmniejszenia przy stopniu porażenia			
średnio	I		II	III	średnio	
-45,1	53,86 ± 2,17	-32,8	-47,5	-56,3	-45,2	
-53,8	43,73 ± 0,54	-31,9	-45,3		-39,8	
-49,4	31,20 ± 0,43	-23,6	-34,6	-46,7	-32,1	
-57,8	39,33 ± 0,47	-28,3	-23,5	-57,2	-34,5	
-41,0	23,38 ± 0,31	-35,8	-27,1	-85,5	-35,2	
-30,6	32,10 ± 0,51	-48,5	-46,9		-47,7	
-30,7	28,45 ± 0,23	-19,1	-34,8		-27,0	
-36,9	32,20 ± 0,60	-32,0	-33,6	-31,3	-32,3	
-45,7	37,60 ± 0,42	-36,3	-26,1		-31,2	
-41,8	31,08 ± 0,38	-23,5	-30,7		-27,1	
-35,4	37,31 ± 1,19	-22,7	-18,8	-35,0	-23,6	
-57,7	26,23 ± 0,63	-26,0	-25,7	-31,4	-26,4	
-24,5	32,75 ± 0,23	-12,3	-1,3	-27,3	-14,2	
-52,6	37,75 ± 0,43	-44,2	-45,2		-44,5	
-61,0	35,96 ± 2,71	-43,2	-49,4		-46,3	
-51,4	40,01 ± 0,43	-28,3	-34,6	-35,9	-33,0	
-44,8	36,84 ± 1,04	-27,7	-27,1		-27,4	
-49,2	41,98 ± 0,55	-45,8	-57,7		-51,8	
-43,1	35,58 ± 2,18	-9,1	-11,5	-28,1	-17,7	
-55,7	34,90 ± 0,47	-23,8	-35,1	-14,0	-25,1	
-47,4	31,18 ± 2,95	-18,9	-18,7	-23,4	-20,3	
-42,5	38,80 ± 0,83	-28,2	-38,1		-33,1	
-46,1	35,18 ± 0,59	-32,5	-41,7	-78,4	-52,7	
-46,7	31,53 ± 0,51	-23,0	-13,2		-18,1	
-3,1	27,55 ± 0,86	-10,1	-7,7		-8,9	
-44,2	28,45 ± 0,21	-18,0	-20,5	-79,0	-39,1	
-33,0	30,02 ± 0,60	-20,7	-22,9		-21,8	
-31,1	33,35 ± 0,31	-25,0	-28,4	-22,8	-25,4	
-47,6	42,45 ± 0,46	-32,4	-28,4	-29,9	-30,2	
-41,8	35,70 ± 0,40	-29,4	-28,2		-28,8	
-48,7	38,75 ± 0,71	-22,2	-19,9	-34,8	-25,6	
-34,7	37,28 ± 0,87	-16,9	-23,6	-46,7	-26,6	
-47,9	36,43 ± 0,92	-31,8	-34,5	-46,2	-37,5	
-42,9	38,28 ± 0,93	-15,6	-28,4	-19,3	-21,5	
-35,2	30,63 ± 0,43	-14,0	-2,0		-8,0	
-52,8	31,55 ± 0,70	-33,0	-34,9	-36,1	-34,7	
-20,6	31,01 ± 0,38	-18,4	-15,0		-13,8	
-45,4	30,80 ± 0,85	-47,1	-46,1		-46,6	
-2,8	38,43 ± 0,25	-25,3	-40,9		-33,1	
-43,9	36,45 ± 0,40	-31,9	-34,0	-43,7	-34,8	

Ciężar ziarna z kłosów pszenic jarych

Tabela 17

Odmiana	Zdrowe g	% obniżenia przy stopniach porażenia			
		I	II	III	średnio
Bajka	0,658 ± 0,082	-46,2	-44,5		-45,4
Gorzowska Wczesna	0,605 ± 0,032	-6,1	-68,6		-19,8
Gwiazda	1,167 ± 0,092	-55,8	-69,4		-62,5
Hela	1,113 ± 0,060	+13,9	-68,4		-27,2
Jagna	0,665 ± 0,070	-57,0	-50,4	-81,2	-53,7
Koga	1,256 ± 0,055	-19,0	-40,2	-65,9	-40,7
Malborska	0,977 ± 0,037	-57,6	-68,6		-63,1
Nadgoplanka	0,740 ± 0,042	-40,1	-66,3	-90,1	-62,5
Nagradowicka	0,290 ± 0,029	+46,2	-2,4		+22,2
Opolska (Chodów)	0,847 ± 0,048	-41,4	-72,5		-57,0
Opolska (Komorów)	0,969 ± 0,062	-41,7	-44,8		-43,2
Ostka Chłopicka	1,408 ± 0,047	-38,3	-71,5	-88,0	-65,0
Ostka Kleszczewska	0,765 ± 0,079	-40,9	-50,3	-80,8	-57,5
Ostka Kutnowska	0,696 ± 0,071	-63,2	-61,6		-62,3
Ostka Polanowicka	0,711 ± 0,054	-32,4	-46,6	-88,2	-47,0
Ostka Puławska	1,484 ± 0,108	-51,1	-75,2	-85,4	-70,7
Ostka Strzelecka	0,693 ± 0,087	-6,5	-47,3		-26,7
Podkowianka	0,580 ± 0,056	-21,4	-35,3		-27,5
Pomorzananka	0,334 ± 0,055	+41,0	+22,4	-88,0	+16,7
Puławska Twarda	1,720 ± 0,056	-39,7	-60,9	-85,2	-56,1
Rokicka	0,682 ± 0,067	-40,0	-44,0		-42,7
Rusałka	0,751 ± 0,096	-33,7	-33,8	-75,4	-47,7
CHG × GT	1,168 ± 0,050	-58,0	-76,9	-84,5	-73,2
21 041 SWHN	1,268 ± 0,069	-53,2	-73,2	-83,5	-69,4
Średnio	0,902 ± 0,018	-33,8	-57,9	-76,6	-50,9

gólne stopnie porażenia nie występują w jednakowej ilości, nie można przyjąć za przeciętną stratę dla jednego źdźbła porażonego średniej z tych trzech liczb, ale trzeba uwzględnić częstość występowania poszczególnych stopni. W tym celu przemnażaliśmy współczynniki regresji poszczególnych stopni przez procent częstości występowania tych stopni w polu. Wyniki następnie sumowaliśmy i dzieliliśmy przez 100 dla otrzymania średniego współczynnika szkodliwości niezmiarki dla słomy jednego porażonego źdźbła. W ten sposób obliczony przeciętny współczynnik szkodliwości niezmiarki dla słomy pszenic ozimych wyniósł 25,8‰, a dla jarych 18,7‰.

W podobny sposób obliczaliśmy współczynnik szkodliwości dla ziarna, z tym że braliśmy pod uwagę ubytek ciężaru ziarna w kłosie, na który składa się zmniejszenie ilości ziarna i zmniejszenie ciężaru jedne-

Tabela 18

Ciężar ziarn z kłosów pszenic ozimych

Odmiana	Zdrowe g	% obniżenia przy stopniach porażenia			
		I	II	III	średnio
Antonińska Wczesna	1,409 ± 0,036	-55,8	-65,7	-86,2	-69,1
Banatka Bobińska	1,175 ± 0,065	-65,3	-79,1		-72,2
Barbarossa	0,924 ± 0,019	-61,3	-69,3	-94,6	-63,6
Blondynka	1,235 ± 0,065	-54,3	-68,4	-94,3	-77,3
Dańkowska Graniatka	0,756 ± 0,034	-57,1	-55,0	-88,4	-60,8
Dańkowska Jasna	1,131 ± 0,059	-54,9	-72,1		-63,3
Eka	1,258 ± 0,033	-44,3	-72,2		-58,3
Kometa	0,886 ± 0,067	-41,3	-68,7	-80,0	-55,7
Kujawianka Węclawicka	1,094 ± 0,081	-66,5	-61,9		-64,2
Leszczyńska Wczesna	1,463 ± 0,079	-46,0	-69,0		-57,2
Lwowianka	1,384 ± 0,092	-40,6	-46,4	-76,4	-47,7
Nieznanice I	1,040 ± 0,034	-33,8	-77,2	-87,0	-64,2
Olza	1,061 ± 0,065	-29,3	-28,4	-77,0	-31,8
Ostka Górczańska	0,955 ± 0,070	-64,9	-80,6		-73,0
Ostka Grodkowicka	1,314 ± 0,076	-70,0	+87,8		-79,0
Ostka Grubokłosa	1,402 ± 0,078	-49,5	-74,6	-88,7	-69,4
Ostka Kazimierska	1,372 ± 0,102	-56,5	+69,6		-63,0
Ostka Mikulicka	0,962 ± 0,063	-69,9	-87,1		-72,2
Ostka Nadwiślańska	1,119 ± 0,075	-22,9	+56,5	-95,3	-48,8
Ostka Skomorowska	1,152 ± 0,068	-56,9	-74,5	-97,3	-68,7
Ostka Złotokłosa	0,797 ± 0,044	-29,2	+63,9	-78,5	-56,5
Podolanka	0,896 ± 0,068	-43,0	-68,6	-97,1	-60,2
Start	1,220 ± 0,074	-48,1	-75,8	-95,2	-66,7
Stylowa	0,952 ± 0,081	-52,3	+68,8		-59,0
Superelekta	0,563 ± 0,059	-10,8	-23,1		-17,2
Śląska IV	0,755 ± 0,045	+50,0	-46,1	-88,2	-55,6
Triumf Mikulic	0,569 ± 0,052	-45,9	+63,6		-54,8
Wynanka	0,743 ± 0,034	-42,7	+54,6	-76,7	-51,9
Wysokolitewka Kleszcz.	1,107 ± 0,058	-45,3	+70,6	-88,0	-65,2
Wysokolitewka Sztynwność.	1,265 ± 0,180	-50,3	-65,1	-91,2	-59,1
Zorza	1,232 ± 0,084	-46,2	-67,0	-91,6	-60,7
Zygma	1,059 ± 0,094	-33,1	-55,2	-92,2	-46,9
Lb-1 Modzurów	1,006 ± 0,054	-50,8	-82,9	-85,7	-65,7
E-2 Modzurów	0,905 ± 0,055	-30,3	+71,4	-88,6	-55,2
OK-4 Modzurów	0,410 ± 0,040	-6,6	-63,2		-31,7
K-10-51 Grodkowice	0,745 ± 0,073	-42,6	-48,2	-70,3	-53,7
R-668 Puławy	0,843 ± 0,044	-8,3	-64,4		-37,0
Puławska Wczesna	1,032 ± 0,060	-66,8	-73,8		-69,6
R-O-300 Buszczyńskich	0,777 ± 0,062	-18,6	-53,5		-32,6
Średnio	1,143 ± 0,012	-53,0	-68,1	-84,4	-61,7

go ziarna. Średnio dla pszenic jarych wyniósł on 33,3% (0,300 g), a dla ozimych 35,7% (0,408 g) (Gołębiowska i Boczek, 6).

Jak wynika z poprzednich naszych porównań, nie każda odmiana w jednakowy sposób reaguje na żer niezmiarki i dlatego współczynniki dla każdej z nich są różne. Ze względu na to, że nie wszystkie analizowane przez nas odmiany miały dostateczną ilość żdźbeł uszkodzonych w III stopniu, a nie chcieliśmy pominąć ich w naszych rozważaniach, byliśmy zmuszeni do obliczenia tych współczynników tylko na podstawie I i II stopnia porażenia. Jednak przy porównaniu współczynników szkodliwości obliczonych w ten sposób ze współczynnikami obliczonymi z uwzględnieniem trzech stopni (dla tych odmian, które te trzy stopnie posiadały) okazało się, że różnice między nimi były przeważnie

Tabela 19

Zestawienie czynników odgrywających rolę przy ocenie odporności pszenic jarych

Odmiana	% porażenia og.	Udział % stopni porażenia			Współczynnik szkodliwości %		Wskaźnik odporności	Grupa
		I	II	III	ziarno	stoma		
Bajka	24,4	88,0	11,3	0,7	25,2	28,7	53,9	II
Gorzowska Wczesna	4,7	74,7	24,8	0,5	43,3	44,5	87,8	V
Gwiazda	23,6	69,6	27,8	2,6	46,5	33,9	80,4	V
Hela	25,0	83,3	14,6	2,1	40,6	28,0	68,6	III
Jagna	26,3	71,2	26,7	2,1	33,1	30,6	63,7	III
Koga	24,6	67,8	26,9	5,3	27,7	15,8	43,5	I
Malborska	7,4	67,6	29,0	3,4	47,5	38,7	86,2	V
Nadgoplanka	21,6	75,1	23,3	2,7	43,1	32,8	75,9	IV
Nagradowicka	21,6	74,2	24,2	1,6	31,8	13,3	45,1	I
Opolska (Chodów)	25,3	78,2	19,4	2,4	45,0	29,3	74,3	IV
Opolska (Komorów)	16,4	75,4	22,0	2,6	28,5	26,2	54,7	II
Ostka Chłopicka	16,0	69,2	26,5	4,3	48,3	18,0	66,3	III
Ostka Kleszczewska	15,8	73,3	23,9	2,8	32,7	26,0	58,7	II
Ostka Kutnowska	17,9	70,7	27,6	1,7	40,4	25,4	65,8	III
Ostka Polanowicka	19,9	70,4	26,3	3,4	33,0	31,1	64,1	III
Ostka Puławska	17,6	71,8	26,4	1,8	48,9	26,9	75,8	IV
Ostka Strzelecka	20,6	72,4	26,6	1,0	30,5	28,7	59,2	II
Podkowianka	18,2	69,5	27,9	2,6	23,5	27,8	51,3	II
Pomorzanka	27,8	77,8	20,6	1,6	38,9	14,5	53,4	II
Puławska Twarda	23,3	80,7	18,8	0,5	36,5	31,2	67,7	III
Rokicka	21,3	67,3	28,3	4,4	30,2	36,4	66,6	III
Rusałka	26,1	64,0	32,2	3,8	23,7	20,0	43,7	I
21 041 SWHN	28,3	73,2	23,1	3,7	47,7	29,0	76,7	IV
CHG × GT	34,6	48,7	30,9	20,4	66,0	41,7	107,7	V
Średnio	21,2	72,3	24,5	3,2	38,0	29,8	67,8	

Tabela 20

Zestawienie czynników odgrywających rolę przy ocenie odporności odmian ozimych

Odmiana	% porażenia og.	Udział % stopni porażenia			Współczynnik szkodliwości %		Wskaźnik odporności	Grupa
		I	II	III	ziarno	słoma		
Antonińska Wczesna	4,1	72,6	24,7	2,7	42,6	67,2	109,8	V
Banatka Bobińska	2,8	84,4	14,1	1,5	46,3	51,7	98,0	V
Barbarossa	7,6	70,4	27,6	2,0	40,2	24,6	64,3	II
Blondynka	9,3	60,1	37,1	2,6	48,7	37,0	85,7	IV
Dańkowska Graniatka	4,7	60,8	36,5	2,7	52,2	28,8	81,0	IV
Dańkowska Jasna	1,0	73,8	26,2	0	45,5	16,7	62,2	II
Eka	2,3	70,1	26,3	3,6	48,2	29,1	77,3	III
Kometa	2,2	76,1	22,7	1,2	43,0	26,9	69,9	II
Kujawianka Więclaw.	3,1	69,9	29,3	0,8	40,5	19,5	60,0	II
Leszczyńska Wczesna	3,4	66,2	31,9	1,9	46,8	32,1	78,9	III
Lwowianka	9,2	73,7	24,1	2,2	29,9	28,1	58,0	I
Nieznanice I	8,7	59,4	35,5	5,1	49,2	24,9	74,1	III
Olza	4,2	68,1	29,3	2,6	19,1	24,9	44,0	I
Ostka Górczańska	0,6	72,2	27,8	0	51,5	34,0	85,5	IV
Ostka Grodkowicka	6,1	67,5	27,8	4,7	60,2	39,5	99,7	V
Ostka Grubokłosa	7,0	56,9	39,7	3,4	54,6	44,4	99,0	V
Ostka Kazimierska	4,0	75,0	23,2	1,8	44,2	30,5	74,7	III
Ostka Mikulicka	1,7	82,1	17,2	0,7	51,7	33,2	84,9	IV
Ostka Nadwiślańska	18,6	56,0	40,6	3,4	41,6	31,2	72,8	III
Ostka Skomorowska	2,1	74,5	21,6	3,9	48,2	26,9	75,1	III
Ostka Złotokłosa	5,8	69,7	27,4	2,9	42,5	31,3	73,8	III
Podolanka	3,1	75,3	22,0	2,7	43,7	29,3	73,0	III
Start	9,7	71,7	25,9	2,4	49,5	35,0	84,5	IV
Stylowa	10,8	76,0	22,1	1,9	43,4	33,3	76,7	III
Superelektka	4,3	76,0	22,9	1,1	14,4	16,3	30,7	I
Śląska IV	7,4	46,9	46,7	6,4	35,9	28,8	64,7	II
Triumf Mikulic	3,8	81,3	16,6	2,1	38,7	19,6	58,3	I
Wynanka	2,9	78,2	19,8	2,0	58,8	29,1	87,9	IV
Wysokolitewka Kleszcz.	5,3	69,3	27,9	2,8	45,2	36,2	81,4	IV
Wysokolitewka Sztzyw.	1,6	74,0	24,6	1,4	41,5	31,6	73,1	III
Zorza	26,0	60,0	38,2	1,8	47,5	28,8	76,3	III
Zygma	7,1	65,9	30,0	4,1	52,3	26,9	79,2	III
Lb-1 Modzurów	16,5	67,5	30,8	1,9	54,4	33,2	87,6	IV
E-2 Modzurów	11,2	70,1	27,2	2,7	47,3	29,2	76,5	III
OK-4 Modzurów	7,8	71,5	28,5	0	40,7	24,8	65,5	II
K-10-51 Grodkowice	10,6	56,9	37,0	6,1	35,0	31,3	66,3	II
R-668 Puławy	4,0	83,2	16,3	0,5	37,8	24,9	62,7	II
Puławska Wczesna	2,3	74,7	24,7	0,6	46,5	30,2	76,7	III
R-O-300 Buszczyńskich	2,2	77,3	21,9	0,8	33,1	39,3	72,4	III
Średnio	4,8	69,6	27,9	2,5	45,1	31,9	77,0	

nieznaczące, i tak np. u Kogi przy uwzględnieniu tylko dwóch stopni porażenia współczynnik dla ziarna wyniósł 27,7‰ (0,347 g), a przy wszystkich stopniach 30,1‰ (0,378 g). Dla uniknięcia błędów przy porównywaniu poszczególnych odmian, współczynniki szkodliwości dla słomy i ziarna obliczaliśmy zawsze z dwóch niższych stopni porażenia z uwzględnieniem średniej częstości występowania poszczególnych stopni porażenia w latach naszych badań. Wyniki podajemy w tabelach 19 i 20.

Każdą odmianę charakteryzują więc trzy wielkości, a mianowicie częstość atakowania źdźbeł i reakcja odmiany na żer larwy, wyrażona przez współczynnik szkodliwości dla ziarna i słomy.

Po zsumowaniu współczynników szkodliwości dla ziarna i słomy uzyskujemy ogólny współczynnik szkodliwości niezmiarki dla odmiany.

Najważniejszym elementem z tych trzech wielkości jest współczynnik szkodliwości niezmiarki dla ziarna, gdyż on decyduje o stracie wyrażonej w plonie ziarna. Porównując poszczególne odmiany ze sobą widzimy, że u jarych współczynnik ten wahał się w bardzo dużych granicach, od 23,5‰ dla Podkowianki do 66‰ dla odmiany CHG × GT. Widać stąd, że ta krzyżówka najsilniej reagowała na żer niezmiarki obniżeniem ciężaru ziarna z kłosa. Rozpatrując odporność odmian wyłącznie pod tym kątem widzenia, należy do grupy najodporniejszych zaliczyć te odmiany, których współczynnik szkodliwości wynosi dwadzieścia kilka procent ($25,7 \pm 1,12$), a więc: Podkowianka, Rusałka, Bajka, Koga, Opolska (Komorów). Natomiast do najbardziej wrażliwych, poza krzyżówką CHG × GT, zaliczyć należy Ostkę Puławską, 21 041 SWHN, Ostkę Chłopicką, Malborską, Gwiazdę, Opolską (Chodów), Gorzowską Wczesna, Nadgoplankę, Hełę i Ostkę Kutnowską (średnia $45,2 \pm 1,12$).

Gdybyśmy wrażliwość odmian rozpatrywali z punktu widzenia ubytku słomy, wówczas do grupy pierwszej, najodporniejszej zaliczyć by należało Nagradowicką, Pomorzanekę, Kogę i Ostkę Chłopicką, a do grupy odmian najwrażliwszych CHG × GT i Gorzowską Wczesną.

Widać stąd, że krzyżówka CHG × GT i Gorzowska Wczesna reagują silnie na żer niezmiarki zarówno obniżeniem ciężaru ziarna, jak i skróceniem słomy. Najodporniejszą natomiast wydaje się Koga.

Rozpatrując reakcję odmian ozimych widzimy, że na ogół żer larw powodował u nich większy procentowy ubytek ciężaru ziarna i większy procent skrócenia słomy niż u jarych. Do odmian posiadających najmniejszy współczynnik szkodliwości dla ziarna należały Superelekta i Olza, zaś największy miały: Ostka Grodkowicka, Wygnanka, Sobieszynska Ozima, Ostka Grubokłosa, Lb-1 Modzurów, Zygma, Dańkowska Graniatka, Ostka Mikulicka i Ostka Górczańska.

Co się tyczy ubytku długości słomy, to najmniej procentowo traciły: Superelekta, Dańkowska Jasna, Kujawianka Więclawicka i Triumf Mi-

kulic. Największe współczynniki szkodliwości dla słomy miały natomiast Antoniška Wczesna, Banatka Bobińska i Ostka Grubokłosa.

Tak więc uwzględniając oba współczynniki z ozimych najodporniejsza wydaje się Superelekta, a najwrażliwsza Ostka Grubokłosa.

Z obserwacji naszych nad gęstością porażenia wynika, że w zależności od miejscowości i roku gęstość porażenia każdej odmiany była bardzo różna. Dla zorientowania się, jak na żer nieziarnki reagowały te same odmiany w różnych miejscowościach, obliczyliśmy dla jarych straty poniesione w 1955 roku, a dla ozimych w 1955 i w 1956 roku. Lata te wybraliśmy dlatego, że wówczas najwięcej odmian było analizowanych i powtarzały się one przeważnie w kilku miejscowościach. Wyniki podajemy w tabeli 21 dla pszenic jarych i w tabeli 22 dla ozimych. Straty obliczone były przez przemnożenie sumy współczynników szkodliwości nieziarnki dla ziarna i słomy danej odmiany przez procent porażonych źdźbeł u tej odmiany w tych miejscowościach, w których była ona uprawiana.

Tabela 21

Procentowe straty w plonie ziarna i słomy u pszenic jarych w 1955 r.

Odmiana	Cieles-nica	Lęga-jny	Czest-a-wice	Chełm	Glinik Mar.	Nowy Dwór	Słupia Wielka	Woj-ciecho-wice
Bajka	15,3	1,9	46,3	20,5	—	—	—	—
Gorzowska Wczesna	4,4	4,4	—	12,5	—	—	4,7	12,2
Gwiazda	25,1	7,7	—	23,7	—	—	7,0	36,7
Hela	—	—	49,6	13,0	—	—	2,1	14,5
Jagna	20,4	3,0	—	20,3	—	—	6,9	31,8
Koga	15,6	4,4	—	17,5	—	—	4,2	24,5
Malborska	—	4,9	—	—	—	—	—	—
Nadgoplanka	38,6	5,2	69,1	37,4	39,5	47,9	8,3	49,1
Nagradowicka	8,6	1,3	36,9	12,9	25,2	10,1	3,6	24,6
Opolska (Chodów)	14,4	3,4	53,9	19,4	26,3	25,8	3,0	36,0
Opolska (Komorów)	9,7	2,7	43,3	12,1	22,2	13,8	3,2	20,2
Ostka Chłopicka	13,6	3,6	50,1	12,3	27,3	16,4	3,0	32,6
Ostka Kleszczewska	18,5	4,6	45,1	15,7	19,8	26,2	4,3	24,6
Ostka Kutnowska	16,0	4,4	—	19,5	—	—	3,4	—
Ostka Polanowicka	15,5	4,5	48,7	9,2	24,4	22,3	4,0	26,7
Ostka Puławska	24,6	3,9	—	17,4	—	—	8,6	26,5
Ostka Strzelecka	10,5	3,0	—	15,4	—	3,1	3,1	27,8
Podkowianka	14,3	2,2	—	15,1	—	—	2,3	21,9
Pomorzanka	14,3	2,7	45,9	23,0	22,4	18,5	2,9	28,0
Puławska Twarda	—	—	56,3	11,4	—	—	2,2	—
Rokicka	14,2	3,9	48,9	19,4	26,7	19,9	4,2	32,6
Rusałka	12,8	3,1	37,3	16,3	—	—	—	—
Srednio	17,7	4,0	54,2	19,1	28,5	23,2	4,5	30,6

Procentowa strata w plonie ziarna i słomy

Odmiana	Cieleśnica		Łęgajny		Czesławice	
	1955	1956	1955	1956	1955	1956
Antonińska Wczesna	0,3	0,9	1,2	0,3	1,3	0,1
Banatka Bobińska					0,2	
Barbarossa	0,6	0,1	0,3	2,6	0,8	0,1
Blondynka	0,1	0,2			0,3	0
Dańkowska Graniatka	0,1	1,0	0,3	1,8	1,0	0,3
Dańkowska Jasna	0,1	0		0		
Eka	0,1	0,2	0,5	1,7	0,5	0,2
Kometa						
Kujawianka Węclaw	0,1	0,1	0,3	0	0,4	0
Leszczyńska Wczesna					0,9	0
Lwowianka					0,1	0,2
Nieznanice I					1,0	0,1
Olza					0,7	0
Ostka Górczańska						
Ostka Grodkowicka						
Ostka Grubokłosa					0,2	0
Ostka Kazimierska					0,7	0
Ostka Mikulicka						
Ostka Nadwiślańska					0,9	0,4
Ostka Skomorowska					0,2	0,1
Ostka Złotokłosa					0,4	0
Podolanka						0,1
Start						
Stylowa					0,2	
Superelekta						
Triumf Mikulic						
Wynanka			0,4	0	0,4	0
Wysokolitewka Kleszcz.	0	0,2	1,0	4,7	0,5	0
Wysokolitewka Sztzyw.	0	0,1	0,1	0	0,4	0,1
Zygma		0,1			0,6	0,8
Lb-1 Modzurów						
OK-4 Modzurów						
E-2 Modzurów						
K-10-51 Grodkowice						
R-668 Puławy					0,6	
Puławska Wczesna					0,4	0,1
R-O-300 Buszczyńskich		0		0	0,7	
Śląska IV					1,2	
Srednio	0,1	0,3	0,4	0,7	0,7	0,2

Tabela 22

u pszenic ozimych w 1955 i 1956 r.

Chełm	Glinik Mar.		Nowy Dwór	Przeclaw		Stupia Wielka		Wojciechówce
	1955	1956	1956	1955	1956	1955	1956	1955
0,7	0	9,8	54,5	1,3 1,2	4,2	0,1	3,0	3,3
0,1	0,3	5,3	8,4	1,4	2,6			0,2
		8,9	19,8	2,0	3,6			
0,5	0,4			2,1	5,3	0,1	0,4	1,6
							0,2	3,4
0	0,3	6,6	0,5	1,8	2,9	0,1	0,2	0,9
	0,4	1,2	1,4	0,7	1,1			0,1
0,1	0,2	4,3	4,2	1,4	1,3		0	0,5
	0,5	8,9	12,2	1,6	4,1	0,1	2,5	0,8
0,1		10,2	15,8	1,2	2,2			0,2
0,3	1,9	7,0	11,7	0,5	3,3			2,1
0,1	0,8	3,3	3,6	1,1	1,0		0,2	0,6
			0,8	0,1	0,3			
	0,1	3,4	14,1	0,6	3,6			
0	0,5	4,7	10,6	4,0	1,9			0,3
0,4	2,0		15,7	1,9	2,2			0,2
			2,0	0,9	0,2			
	1,0	11,0	11,7	4,3	4,3			1,5
0	0,2	2,8	5,1	0,7	1,3			0
0,1	0,1	3,1	4,6	2,3	3,5			0,1
0,2	0,1	3,4	4,5	0,4	1,8			0,1
	1,4	6,8	8,1	0,6	4,9			2,1
	0,5	31,5		0,6	1,3			
	0,1			0,3				
	0,1	3,6	5,2	0,6	1,3			
0,2	0,2	3,6	2,5	1,3	1,2			
0,1	0,1	4,6	8,1	4,2	2,6		0,1	0,7
0	0,7	5,1	6,4	1,0	1,0		0,8	0,1
0,9	0,7	17,1	22,2	1,6	10,0			0,2
				1,4				
	0,4			0,4				
	0,3			1,2				
	0,3	8,6	11,5	3,1	6,6			3,8
	0,2	1,7	2,7	1,3	0,2			0,4
0	0,3	2,9		0,5	0,9			0,2
	0,2	1,5	3,1	0,4	0,3			0,5
	0,5			1,2		0,1	6,2	
0,3	0,5	7,1	10,0	1,4	2,7	0,1	1,2	1,1

Porównując wyniki uzyskane dla odmian jarych okazało się, że najmniejsze straty poniosły w 1955 roku we wszystkich stacjach: Nagra-dowicka, Pomorzanka, Opolska (Komorów) i Podkowianka. Te odmiany należy więc uważać za najodporniejsze na niezmiarękę na terenie całego kraju.

Największe straty we wszystkich miejscowościach miały: Nadgo-planka, Gwiazda i Opolska (Chodów), a z uprawianych tylko w Puławach krzyżówki CHG \times GT i 21 041 SWHN. Ponieważ te odmiany należały do grupy odmian o największym współczynniku szkodliwości dla ziarna, należy je zdecydowanie uważać za najwrażliwsze. Malborska, która miała wysokie współczynniki szkodliwości dla ziarna i słomy, uprawiana jest tylko w północnych rejonach kraju, a w 1955 roku analizowaliśmy ją jedynie w Lęgajnach. Miała tam ona stosunkowo duże straty i dlatego należy i ją włączyć do odmian wrażliwych na niezmiarękę.

Odmiany ozime w 1955 roku nie były analizowane w Chełmie, Nowym Dworze i Wojciechowicach i dlatego dla porównania uwzględniliśmy także 1956 rok. Z obliczeń naszych wynika, że stosunkowo najmniejsze straty w obu latach, we wszystkich stacjach poniosły: Kuja-wianka Więclawicka, Podolanka, Wysokolitewka Sztynosiłoma, R-668 Puławy, Triumf Mikulic, R-O-300 Buszczyńskich, Olza i Superelekta. Dwie ostatnie odmiany miały niskie współczynniki szkodliwości dla ziarna i słomy, pozostałe natomiast miały jeden ze współczynników niski i małe porażenie. Odmiany te można więc uważać za odporne na niezmiarękę.

Do odmian wrażliwych zaliczamy Ostkę Nadwiślańską, Antonińską Wczesną, Zygme i Blondynkę. Antonińska Wczesna i Blondynka miały wysokie współczynniki szkodliwości dla słomy i duże porażenie. Zygmata zareagowała dużym obniżeniem ciężaru ziarna w kłosie, a Ostka Nadwiślańska była przede wszystkim bardzo silnie atakowana.

V. CHARAKTERYSTYKA WYTYPOWANYCH ODMIAN ODPORNYCH I WRAŻLIWYCH NA NIEZMIARĘKĘ

W celu zorientowania się z jakimi cechami morfologicznymi wiąże się odporność lub specjalna wrażliwość odmian na niezmiarękę zestawiono dla wytypowanych odmian następujące cechy: kształt i długość liści, zbi-tość kłosa, wypełnienie źdźbła, ustawienie pierwszego liścia podczas kłoszenia, ościstość oraz przekrój ziarna. Zebrano także dane co do czasu kłoszenia i długości okresu wegetacji. Materiały te uzyskaliśmy z pracy H. Tucholskiej (24) i danych Stacji Doświadczalnych Oceny Odmian. Podajemy je w tabeli 23.

Tabela 23

Cechy morfologiczne wytypowanych odmian

Odmiana	Wielkość liści	Ustawienie I liścia	Wypełnienie żdźbła	Zbitość kłosa	Ościistość	Przekrój ziarna	Czas kłoszenia
Odporne jare							
Nagradow.	kr.—wąski	pośredn.	$\frac{1}{2}$	luźny	gółka	$\frac{1}{2}$ szkli.	śr. wcz.
Opolska (K.)	szer.—śr. dł.	"	puste	śr. luźny	"	"	"
Podkow.	kr.—wąski	"	"	luźny	"	"	"
Pomorzanka	dł.—szeroki	"	"	"	"	"	śr. późny
Wrażliwe jare							
Gwiazda	dł.—szeroki	zwisłe	"	śr. luźny	ostka	"	"
Nadgoplanka	dł.—śr. szer.	pośredn.	"	luźny	gółka	"	"
Opolska (Ch.)	śr. dł.—śr. sz.	"	"	śr. luźny	"	"	śr. wcz.
Odporne ozime							
Kujaw. W.	kr.—wąski	zwisłe	"	luźny	"	"	średni
Olza	kr.—wąski	"	"	"	"	"	śr. wcz.
Podolanka	kr.—szeroki	"	"	"	ostka	"	wczesny
R-O-300							
Buszcz.	śr. dł.—wąski	"	"	"	gółka	"	"
R-668 Puł.	dł.—śr. szer.	pośredn.	"	śr. luźny	ostka	"	śr. wcz.
Superelekta	kr.—szeroki	"	"	"	gółka	"	"
Wysokolit.							
Sztywność.	kr.—szeroki	"	"	luźny	"	"	wczesny
Wrażliwe ozime							
Antonińska							
Wczesna	śr. dł.—śr. sz.	"	"	"	"	"	śr. późny
Blondynka	dł.—śr. szer.	zwisłe	"	"	ostka	"	śr. wcz.
Ostka							
Nadwiśl.	kr.—szeroki	"	$\frac{1}{2}$	"	"	"	śr. późny
Zygma	śr. dł.—śr. sz.	pośredn.	puste	śr. luźny	"	"	"

Jak z opisów wynika, u odmian jarych stosunkowo najbardziej odpornych na niezmiarękę zarówno kształt jak i długość liści, budowa kłosa, wypełnienie żdźbła i ustawienie pierwszego liścia w czasie kłoszenia są bardzo różnorodne. Wszystkie 4 odmiany są gólkami i mają ziarno półszkliste. Co się tyczy czasu kłoszenia i długości okresu wegetacji, 2 z nich są średnio wczesne, a 2 średnio późne.

U odmian wrażliwych liście są raczej szerokie i długie, kłos średnio luźny lub luźny, źdźbło u dwóch odmian puste, a u Gwiazdy wypełnione, pierwszy liść zwisły lub pośredni, dwie są gółki, a jedna ostka. Gwiazda jest późna, Nadgoplanka średnio późna, a Opolska (Chodów) średnio wczesna.

U odpornych odmian ozimych budowa liści i ustawienie pierwszego liścia są bardzo różnorodne, kłos jest luźny lub średnio luźny, źdźbło puste, ziarno w przekroju półszkliste. Cztery z nich są bezostne, a trzy ościste. Trzy są wczesne, trzy średnio wczesne, a jedna średnia.

Odmiany wrażliwe mają przeważnie liść szeroki, lecz o różnej długości. Pierwszy liść jest zwisły lub pośredni, kłos luźny lub średnio luźny. Żdźbło puste lub do połowy wypełnione. Ziarno u wszystkich jest półszkliste. Z odmian tych trzy mają kłosa ościste, a jedna jest bezostna. Wreszcie trzy z nich są średnio późne, a Blondynka średnio wczesna.

Z zestawień tych wynika, że jedynie budowa liści jest podobna u wszystkich odmian jarych i ozimych wrażliwych na niezmiarkę. Po rozpatrzeniu tej cechy u wszystkich badanych przez nas odmian jarych i ozimych zauważyliśmy, że najczęściej odmiany o dużych, a przede wszystkim szerokich liściach miały większy procent źdźbeł zaatakowanych, a więc częściej obkładane były jajami. Obserwacja ta zgadza się z danymi Schnauera (21) i Watzla (26). Natomiast co się tyczy budowy kłosa i jego ościistości, wyniki nasze nie zgadzają się z danymi z literatury, gdyż wśród odmian wytypowanych zarówno jako odporne jak i wrażliwe były takie, które mają kłosa luźne lub średnio luźne oraz ościste i bezostne.

U odmian jarych nie stwierdziliśmy również zależności między czasem kłoszenia i długością okresu wegetacji a odpornością na niezmiarkę. U ozimych na ogół odmiany odporne są wczesne lub średnio wczesne, zaś wrażliwe średnio późne.

VI. WNIOSKI

Na podstawie naszych badań stwierdzić możemy, że:

1. Zarówno odmiany pszenic jarych jak i ozimych miały w różnych latach i miejscowościach różny procent źdźbeł porażonych przez niezmiarkę. Najliczniejsze występowanie niezmiarki obserwowaliśmy w rejonach południowych kraju i woj. kieleckim.

2. Za odporne uważać należy te odmiany, które najrzadziej są uszkadzane, a w wypadku zaatakowania przez larwy reagują na żer przez nieznaczne tylko obniżenie ciężaru ziarna w kłosach i skrócenie słomy.

3. Obliczone przez nas współczynniki szkodliwości niezmiarki dla

ziarna i słomy wykazały dużą różnorodność w reakcji poszczególnych odmian.

4. Do grupy odmian jarych słabo reagujących na żer larw należy zaliczyć: Nagradowicką, Kogę i Rusałkę oraz Podkowanę, Pomorzanę i Bajkę. Z odmian bardzo wrażliwych wysuwają się na plan pierwszy: CHG \times GT, Gorzowska Wczesna, Malborska, Gwiazda oraz 21 041 SWHN, Ostka Puławska, Nadgoplanka i Opolska (Chodów).

5. Z odmian ozimych najodporniejsze na żer były: Superelektą, Olza, Triumf Mikulic, Lwowianka, Kujawianka Więclawicka i R-668 Puławy. Najwrażliwsze na żer z ozimych były: Antonińska Wczesna, Ostka Grodkowicka, Ostka Grubokłosa i Banatka Bobińska.

6. Odporność odmian może być ujęta tylko względnie, gdyż zdarzają się wypadki, że odmiana o dużej gęstości porażenia w jednym roku lub w jednej miejscowości, innym razem była bardzo słabo atakowana.

7. Po uwzględnieniu częstości atakowania poszczególnych odmian w rejonach ich uprawy i obliczeniu strat powodowanych przez niezmiarękę dla słomy i ziarna, za stosunkowo odporne można uważać z jarych: Nagradowicką, Pomorzanę, Podkowanę i Opolską (Komorów); z ozimych odpowiednio: Superelektę, Olzę, R-O-300 Buszczyńskich, Kujawiankę Więclawicką, R-668 Puławy, Podolanę i Wysokolitewkę Sztywnosłomą.

Z jarych odmian bardzo wrażliwych należy wymienić: Nadgoplankę, Gwiazdę i Opolską (Chodów), z ozimych natomiast Zygmę, Antonińską Wczesną, Ostkę Nadwiślańską i Blondynkę.

8. Przy porównaniu cech morfologicznych odmian i ich danych fenologicznych stwierdzono tylko, że częściej atakowane są odmiany o dużych, a zwłaszcza szerokich liściach, oraz odmiany późne.

VII. Streszczenie

W latach 1951–1957 przeprowadzano badania nad odpornością 24 odmian pszenic jarych i 55 ozimych najczęściej uprawianych lub typowanych do uprawy w Polsce. Badania wykonano w Puławach na własnych poletkach doświadczalnych oraz w 9 Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian rozmieszczonych w różnych okolicach kraju. Stwierdzono, że najsilniej atakowane są pszenice w rejonie południowym i kieleckim. Poszczególne odmiany miały w różnych latach i miejscowościach różny procent źdźbeł porażonych. Jako wskaźnik odporności odmian uznaliśmy reakcję odmiany na żer larw niezmiarłki wyrażoną sumą współczynników szkodliwości dla słomy i ziarna oraz procent gęstości porażenia odmiany w rejonie jej uprawy. Na tej podstawie wytypowano jako odporne na niezmiarękę 4 odmiany jare i 7 ozimych. Za specjalnie wrażliwe uznano 3 jare i 4 ozime.

Najczęściej atakowane są odmiany o dużych, a zwłaszcza szerokich liściach, późno kłoszące się i posiadające długi okres wegetacji.

LITERATURA

1. Chrzanowski A. — 1926 — *Chlorops taeniopus* Meig. a czas siewu pszenicy i odporność odmian ozimych i jarych — Chor. i Szkodn. Roślin 2(1) : 44—50.
2. Czesnokow P. G. — 1956 — Ustoiczliwość ziarnowych kultur k nasiekomych — Moskwa.
3. Fleischmann R. — 1932 — Wirkungen des Halmfliegenbefalles bei verschiedenen Sommerweizensorten — (Streszczenie w: Z. Pflanzenkrh. 42(4) : 178—179.
4. Frew J. G. H. — 1924 — On *Chlorops taeniopus* Meig. (The gout fly of barley) — Ann. appl. Biol., 11(2) : 175—219.
5. Gołębiowska Z. — 1957 — Badania nad wpływem różnych terminów siewu zbóż na porażenie ich przez muchy zbożowe — Roczn. Nauk Roln., 75-A(4) : 523—558.
6. Gołębiowska Z., Boczek J. — 1958 — Szkodliwość niezmiarki paskowanej (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) Prac. Nauk. IOR, 1 : 107—135.
7. Goodliffe F. D. — 1942 — Studies on insects bred from barley, wheat, maize and oats — Bull. ent. Res., 32(4) : 309—325.
8. Horber E. — 1950 — Untersuchungen über die Gelbe Getreidehalmfliege *Chlorops (Oscinis) pumilionis* Bjerkender 1778 und ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz — Landw. Jb. Schweiz, 64 : 1—114.
9. Konopka J. — 1867 — O owadach szkodliwych zasiewom, a w szczególności o niezmiarce — Kraków, 19 str.
10. Krasucki A. — 1933 — Studia nad niezmiarką (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) — Pamiętnik PINGW, 19 : 1—86.
11. Lilly A. H. R. — 1947 — Investigations on the Gout fly (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) in Devon and Cornwall — Ann. appl. Biol., 34(4) : 551—561.
12. Lokscha H. — 1932 — Verhütung von Halmfliegenbefall (*Chlorops taeniopus*) — Ernähr. Pfl., 28(20) : 357—358 — (Wg.: Rev. appl. Ent., 21 : 113 (1933).
13. Miksiewicz A. — 1950 — Dobre odmiany pszenicy — Plon 1(16) : 6—8.
14. Nowicki M. — 1869 — O szkodach wyrządzanych 1869 r. w plonach polowych przez zwierzęta szkodliwe. Sprawozd. Kom. Fizjograf. za rok 1869, s. 86—163.
15. Nowicki M. — 1871 — Über die Weizenverwüsterin *Chlorops taeniopus* Meig. und die Mittel zur ihrer Bekämpfung — Wien, 58 str.
16. Owczinnikowa M. J. — 1927 — Results of observations and experiments on *Chlorops taeniopus* Meig. during 1924—26 in the Gov. of Niżni Nowgorod (ros.) — Zasz. Rast., 4(4/5) : 655—717.
17. Painter R. — 1951 — Insect resistance in crop plants — New York.
18. Pisnjaczewskij A. A. — 1927 — The injury to winter cereal crops in relation to the time of sowing in the Niżni Nowgorod Government in 1923—26 (ros.) — Zasz. Rast., 4(4/5) : 625—655 (wg.: Rev. appl. Ent., 16 : 366 (1928).
19. Roos K. — 1941 — Schädlinge an Hackfrüchten und Getreide in Beziehung zum Mehranbau — Mitt. schweiz. ent. Ges., 18(7/8) : 353—360.
20. Ruszkowski J. W. — 1927 — Z obserwacji nad niezmiarką paskowaną (*Chlorops taeniopus* Meig.) oraz jej pasożytami — Roczn. Nauk Roln. Leśn., 17 : 1—22.
21. Schnauer W. — 1929 — Untersuchungen über Schadgebiet und Umwelt factoren einiger Landwirtschaftlicher Schädlinge in Deutschland — Z. angew. Ent., 15 : 566—615.
22. Simm K. — 1937 — Przyczynę do znajomości niezmiarki paskowanej

(*Chlorops pumilionis* Bjerk.) — Roczni.

Ochr. Roślin 4 (4): 9—11.

23. Simm K. — 1934 — Kilka spostrzeżeń nad niezmiarką (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) — Pamiętnik PINGW, 15 (1): 59—77.

24. Tucholska H. — 1945—1949 — Opisy odmian zbóż jarych i ozimych. Poznań.

25. Voss J. — 1941 — Sortenverschiedene Schädigung von Winter und Sommerweizen durch die Weizenhalmfliege — Mitt. Biol. Reichsanst., 63: 41.

26. Watzl O. — 1931 — Über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten für die Halmfliege (*Chlorops taeniopus* Meig.) — Z. angew. Ent., 18 (1): 133—153.

Голэмбиовска София, Бочек Ян, Филипек Пелагия

ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ПОЛЬШЕ К ЗЕЛЕНОГЛАЗКЕ

Резюме

В 1951-1957 годах проводились исследования устойчивости 24 сортов яровой и 55 озимой пшеницы наиболее распространенных или рекомендуемых для посева в Польше.

Опыты проводились на экспериментальных участках в Пулавах и 9 Опытных Станциях по оценке сортов расположенных в разных районах Польши.

Установлено самое сильное повреждение пшеницы на юге и в келецком районе. У отдельных сортов процент поврежденных стеблей был разный в зависимости от года и местности. Как показатель устойчивости сорта были взяты: реакция сорта на питание личинок зеленоглазки, выраженная суммой коэффициентов вредоносности для соломы и зерна, а также процент плотности повреждения сорта в районе его обработки. На этом основании было признано устойчивыми к зеленоглазке 4 сорта яровой и 7 сортов озимой пшеницы. Наиболее поражаемыми оказались 3 сорта пшеницы яровой и 4 озимой.

Сорта с обильными и широкими листьями поздно колосающиеся и имеющие длинный вегетационный период были чаще повреждаемы.

Gołębiowska Zofia, Boczek Jan, Filippek Pelagia

INVESTIGATIONS UPON THE RESISTANCE TO GOUT-FLY (*CHLOROPS PUMILIONIS* BJK.) OF WHEATS CULTIVATED IN POLAND

Summary

During the period 1951—1957 investigations were carried out upon the resistance of 24 spring and 55 winter varieties of the most often cultivated or desired for the cultivation in Poland. These investigations were carried out on own experimental

plots in Puławy and in 9 Experiment Stations of Varieties Valuation located in various districts of the country.

It was stated, that the wheat was injured most strongly in south and Kielce regions. The individual varieties showed various percent of halms injured during different years and in different regions.

As the resistance indicator of varieties we recognized the variety reaction to the feeding Gout-fly's larvae. This reaction was expressed in total amounts of injury coefficients for the straw and grain and percentage injury of the variety in the region of its cultivation. 4 spring and 7 winter wheat's varieties on this base were selected as resistant to Gout-fly. 3 spring and 4 winter varieties were recognized as specially susceptible.

The varieties having big and particularly broad leaves, late heading, and a long vegetation period were attacked most frequently.

Jan Boczek

BIOLOGIA I EKOLOGIA SIERPOSZA ROZKRUSZKOWCA
(*CHEYLETUS ERUDITUS*) (SCHRANK 1781) — (ACARINA,
CHEYLETIDAE)

WSTĘP

Wśród roztoczy żyjących w produktach magazynowanych w Polsce spotyka się gatunki roślinożerne, zjadające zaatakowane produkty, i gatunki drapieżne, żyjące przede wszystkim kosztem tamtych. Wśród drapieżców występuje najczęściej sierposz rozkruszkowiec (*Cheyletus eruditus* (Schränk)). Mimo że rozprzestrzeniony jest on na całym świecie i bodaj wszędzie uważany za gatunek bardzo pospolity, nie prowadzono nad nim dotychczas szerszych badań biologicznych ani ekologicznych. W literaturze dotyczącej roztoczy przechowalni istnieją bardzo różne wypowiedzi na temat wpływu sierposza rozkruszkowca na stan ilościowy populacji roztoczy roślinożernych i możliwości jego zastosowania w walce biologicznej.

W latach 1953–56 przeprowadziłem w Instytucie Ochrony Roślin w Puławach laboratoryjne badania nad biologią i ekologią sierposza, przy czym miały one na celu wyświeślenie powyższych zagadnień, mających bardzo duże znaczenie teoretyczne i praktyczne. Sierposz był obiektem badań także dlatego, że reprezentuje on rzadki wśród roztoczy przykład partenogenetycznego rozrodu i jedyny w tej dużej grupie zwierząt przykład roztaczania przez samicę opieki nad potomstwem.

Pracę powyższą przedkładał jako kandydacką. Równocześnie dziękuję prof. dr W. Węgorkowi (jako promotorowi) oraz prof. dr K. Strawińskiemu, doc. dr Z. Gołębiowskiej i doc. dr H. Sandnerowi za cenne rady w czasie badań.

I. NAZWA I STANOWISKO SYSTEMATYCZNE

Gatunek ten został po raz pierwszy nazwany przez Schranka (*Enumeratio insectorum Austriae indigenorum* p. 513 — Baker, 5), w 1781 roku jako *Acarus eruditus* — Büchermilbe. De Villers w 1789 roku zachowuje nazwę łacińską, a wprowadza niemiecką — Bibliomane (Linnaei Ent. 4(70):73). Latreille w 1796 roku wprowadza nazwę rodzajową *Cheyletus* (Hist. nat. crust. ins. 3:67) (Oudemans, 56). Pod tymi nazwami był znany do roku 1835, kiedy Koch opisał go pod nazwą *C. albidus* (Baker i Wharton, 6). W 1852 roku Hessling nadał mu nazwę — *Eutarsus cancriformis* (Illustr. med. Z. 1:258). W 1906 roku Banks opisał go jako *Cheyletus ferrox* (Proc. ent. Soc. Wash. 7:134), a Oudemans (56) — *Cheyletus eruditus* (Mem. Soc. Zool. France 19:85 — 8). Packard w 1909 roku wprowadził dla niego nazwę *Cheyletus seminovorus* (Illin. univ. Stud. 3(6):76) i nazwę tę zachowuje dla niego Ewing, prowadząc nad nim — jako jedyny — obserwacje biologiczne (J. econom. Entom. 5:416—20). Wreszcie Hardy w 1933 roku nazywa go *Cheyletus eburneus* (Ann. Epiph. Annee 19(6)). Wszystkie te nazwy należy uważać za synonimy nazwy ogólnie przyjętej od 1915 roku — *Cheyletus eruditus*.

Nazwy, które ma on w różnych krajach, pochodzą stąd, że żyje w książkach („Büchermilbe“ — w Niemczech, „mitte des livres“ — we Francji) lub podkreślają jego drapieżny sposób życia („Getreideraubmilbe“ — w Niemczech, „chiszcznyj kleszcz“ w ZSRR). W wielu krajach, w których występuje masowo (Anglia, USA), nie ma dotychczas swojej nazwy. W pojedynczych na jego temat notatkach w literaturze polskiej nazwany był od nazwy rodziny — *Cheyletidae* (sierposzowate) — „sierposzem“. Ostatnio Polska Komisja Mianownictwa Zoologicznego pod przewodnictwem prof. dr J. Ruszkowskiego zatwierdziła nazwę gatunkową — „sierposz rozkruszkowiec“. Nazwa ta pochodzi stąd, że spotykany jest najczęściej w towarzystwie roztoczy z grupy *Tyroglyphoidea* — „rozkruszkowatych“.

Stanowisko systematyczne (według Vitzthuma, 85): rząd *Acarina*, podrząd *Trombidiformes*, nadrodzina *Prostigmata* Krammer 1877, grupa *Eleutherengona* Oudemans 1906, rodzina *Cheyletidae* Leach 1815, rodzaj *Cheyletus* Latreille 1796, gatunek *Cheyletus eruditus* (Schrank) 1781.

Cunliffe (15) łączy ostatnio (1956 rok) pokrewne rodziny (*Cheyletidae*, *Heterocheyletidae*, *Miobidae* i *Demodicidae*) w grupę rodzin — *Cheyletoidea*.

II. ROZPRZESTRZENIENIE SIERPOSZA NA KULI ZIEMSKIEJ
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM POLSKI

Sierposz rozkruszkowiec był spotykany w wielu państwach wszystkich części świata. Liczni autorzy obserwowali go w różnych krajach Europy: Woodroffe, 1951 (89) i inni informują o jego występowaniu

w Anglii i Irlandii, Siggaard, 1920 (74) — w Danii, Rezac, 1951 (65) — w Czechosłowacji, Melis, 1934 (48) — we Włoszech, Mathleim, 1943 (47) — w Szwecji, Smaragdowa, 1927 (75) i inni w Związku Radzieckim, Nordberg, 1936 (53) — w Finlandii, La-meere, 1895 (42) — w Belgii, Vitzthum, 1931 (85) — w Niemczech. Ponadto Ishikawa, 1950 (37) spotykał go w Japonii, Menzel, 1920 (49) — w Indiach, Parker, 1945 (58) — na Bermudach, Page i Shafic, 1936 (57) — w Egipcie, Runner, 1913 (71) i Lawrence, 1954 (44) w — USA, Womersley, 1941 (88) — w Australii i Nowej Zelandii. Według Bakera, 1949 (5) znany jest ponadto w Holandii, Portugalii, Meksyku, Jugosławii, Kolumbii, Chile i na Maderze.

Tabela 1

Częstość występowania sierposza rozkruszkowca w próbach produktów pochodzących z terenu

Produkt	Rok	Ilość prób przeanalizowanych	I st. poraż. (do 20 egz.)		II st. poraż. (do 40 egz.)		III st. por. (pon. 40 egz.)		Ogólnie	
			II. prób	%	II. prób	%	II. prób	%	II. prób	%
Ziarno	1952	180	65	36,1	20	11,1	1	0,5	86	47,2
"	1953	201	34	16,2	6	3,0	0	0	40	19,2
"	1954	195	114	58,5	14	7,2	0	0	128	65,6
"	1955	132	77	58,3	9	6,8	1	0,8	87	65,9
Mąka	1955	157	5	3,2	0	0	0	0	5	3,2
Ziarno	1956	32	6	18,8	0	0	1	3,1	7	21,9
Ziarno + mąka	razem	897	301	33,6	49	5,5	3	0,3	353	39,4
Ziarno	razem	742	296	39,9	49	6,6	3	0,4	348	46,9

Zacher, 1927 (94) uważa, że gatunek ten występuje wszędzie tam, gdzie żyją roztocze szkodliwe w magazynach; także André (3) i Womersley (88) uważali go za gatunek kosmopolityczny.

Obserwacje nad występowaniem sierposza na terenie Polski prowadzono w czasie 4-letniego okresu badań. W tym celu analizowano próbki nasion wielu roślin, mąki, a ponadto takich produktów jak zioła, suszone owoce, przetwory owocowo-warzywne, nadsyłanych do Puław z magazynów i laboratoriów terenowych. Ponieważ wszystkie nadsyłane próbki były „podejrzane“ o porażenie roztoczami, mogą rozpatrywać zdobyte materiały jedynie pod kątem częstości występowania sierposza w próbach zaatakowanych przez roztocze. Nadsyłane próbki pochodziły ze wszystkich województw, sponad 200 powiatów. Kontrolowano także

próbki resztek roślinnych pobieranych w pomieszczeniach gospodarskich i na polach uprawnych w okolicach Puław.

W wyniku powyższych analiz stwierdziłem, że sierposz rozkruszkowie występuje najczęściej w produktach gruboziarnistych i w takich, w których ma umożliwione ruchy między cząstkami. W produktach drobnoziarnistych występuje rzadko i może się w nich rozwijać wyłącznie na powierzchni lub na opakowaniach.

Częstość występowania sierposza rozkruszkowca w ziarnie i mące ilustruje tabela 1. Z 5-letnich obserwacji zestawionych w tabeli widać, że znacznie częściej występuje on w ziarnie niż w mące. Prawie w połowie prób (46,9%) ziarna porażonego różnymi gatunkami roztoczy stwierdzano obecność sierposza, przy czym w 39,9% prób występował w I stopniu porażenia (do 20 osobników w 1 kg produktu), w 6,6% prób w II stopniu (do 40 osobników), a zaledwie w trzech próbach znaleziono ponad 40 osobników (III stopień porażenia) w 1 kg próbnie. W poszczególnych latach stosunki układały się w zasadzie podobnie, a więc najczęściej był spotykany w małych ilościach. Godne uwagi wydają się wyniki analiz z lat 1953 i 1956. W tych latach sierposz występował w ilościach ponad 3 razy mniejszych niż w lata pozostałe. Jest to tym ciekawsze, że w 1953 roku niezwykle silnie występował rozkruszek mączny (*Tyroglyphus farinae* L.), częściej niż w lata poprzednie. Jedną z przyczyn może być tutaj wzajemny wpływ drapieżcy i ofiary na stan ilościowy populacji. Albo obniżenie liczebności sierposza spowodowało wzrost nasilenia jego ofiar lub odwrotnie, bardzo silny pojaw rozkruszka mącznego, gatunku, który stanowi bardzo często pokarm dla sierposza, nie sprzyjał rozwojowi drapieżcy.

W mące sierposz występował kilkanaście razy rzadziej niż w ziarnie, gdyż był znajdowany w 3,2% prób zaatakowanych roztoczami i to tylko w wierzchniej warstwie, grubości 0,5 cm. W tym produkcie poruszał się tylko po powierzchni; samice składały jaja najczęściej na ścianach naczyń. W warstwach poniżej 0,5 cm nie znalazłem nigdy żadnego ze stadiów rozwojowych.

Wołgin (86) obserwował podobne nasilenie występowania sierposza rozkruszkowca w latach trzydziestych w okręgu leningradzkim w ZSRR. Stwierdzał go mianowicie w 56,6% prób produktów porażonych roztoczami. Gawrisch (29) w tym samym czasie obserwował znacznie słabsze nasilenie drapieżcy w Niemczech, gdyż tylko w 30% prób porażonej roztoczami pszenicy i w 15% prób prosa stwierdzono obecność sierposza.

Aby stwierdzić, jaka jest zależność częstości występowania sierposza od wilgotności produktów, kontrolowano wilgotność w 190 próbach. Wyniki podano w tabeli 2. Z danych tabeli wynika, że w miarę wzrostu

Tabela 2

Częstość występowania sierposza
w zależności od wilgotności ziarna w próbach

Wilgotność %	11,0–11,9	12,0–12,9	13,0–13,9	14,0–14,9	15,0–15,9	Ponad 16	Razem
Ilość prób	4	27	37	49	40	23	190
Ilość prób z sierposzem	1	13	29	23	17	13	96
% całości	25,0	48,1	78,4	47,0	42,5	39,4	50,5

wilgotności od 11 do 13,9% gatunek drapieżny był spotykany coraz częściej. Przy wilgotności ponad 14% znów nasilenie spadało, jednak nieznacznie. Najwyższe nasilenie występowania sierposza przy wilgotności produktu od 13 do 13,9% wskazuje niedwuznacznie, że zasiedla on najczęściej ziarno stosunkowo suche.

O częstym występowaniu sierposza w produktach o tak niskiej wilgotności, w której rzadko występują roztocze roślinożerne, wspomina Kemper (38), Porczyński (59, 60) i Solomon (77), nie podają jednak żadnych cyfr.

Tabela 3

Skład gatunkowy kolonii w próbach ziarna z terenu

		Ilość gatunków roślinożernych					Ogólna Ilość
		1	2	3	4	5	
W próbach ziarna	il. prób	136	143	38	23	8	348
z <i>Cheyletus</i>	%	39,0	41,2	10,8	6,8	2,2	
W próbach ziarna bez	il. prób	221	119	36	12	6	394
<i>Cheyletus</i>	%	56,1	30,3	9,1	3,0	1,5	
W próbach ziarna	il. prób	348	301	64	23	6	742
ogólnie	%	46,9	40,6	8,6	3,1	0,8	

W badanych przeze mnie próbach spotykałem zespoły jedno- lub wielogatunkowe, i to zarówno w próbach z *Cheyletus eruditus*, jak i bez niego (tabela 3). Z danych zawartych w tabeli wynika, że sierposz rozkruszkowiec nie wybierał ani nie koncentrował się w produktach o określonej liczbie gatunków roztoczy. Z zestawienia składu gatunkowego zespołów w produktach okazało się, że sierposz występował w 41,5% prób zawierających rozkruszką mącznego, w 60,4% z roztoczami z rodzaju *Glyciphagus* (*G. destructor* Ouds., *G. domesticus* Deg., *G. cadaverum* Schr.,

G. michaeli Ouds i *G. ornatus* Kram.), w 40,0% prób z roztoczkiem nagim (*Chortoglyphus arcuatus* Tr.), w 33,3% prób z roztoczkiem brunatnym (*Gohieria fusca* Ouds.) i w 44,8% prób z rozkruszkami z rodzaju *Tyrophagus* (*T. noxius* A. Z., *T. perniciosus* A. Z., *T. longior* Gerv., *T. humerosus* Ouds., *T. tenuiclavus* A. Z.). Widać stąd, że sierposze można spotkać prawie jednakowo często w towarzystwie rozkruszka mącznego, roztoczka nagiego, roztoczy z rodzaju *Tyrophagus* czy roztoczka brunatnego. Przy tym ostatnim gatunku cyfra jest nieco mniejsza, najprawdopodobniej stąd, że typowym dla tego gatunku siedliskiem jest mąka i produkty droбноziarniste, w których sierposz występuje rzadko. Jedyne z roztoczkami z rodzaju *Glycyphagus* sierposz występuje częściej. Jest to tym dziwniejsze, że roztocze te nie stanowią dla drapieżcy łatwego do zdobycia, a więc najpospolitszego pokarmu, gdyż dzięki szybkim ruchom najczęściej wymykają się z jego głaszczków (Kozulina, 40). Niemniej jednak już wcześniej Otter (55), Ratford (62), Sokołow (76), Sorokin (80) i Zachwatkin (95) stwierdzili, że *Cheyletus eruditus* występuje najczęściej w siedliskach opanowanych przez roztocze z rodzaju *Glycyphagus*.

III. MATERIAŁ I METODY PRACY

Badania prowadzono wyłącznie w laboratorium w kontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności. Materiał do hodowli uzyskiwano początkowo z prób produktów porażonych roztoczami, pochodzących z terenu całego kraju. Produkty przesiewano na sitach nad ciemnym papierem i oddzielano sierposze. Próbkę ziół i innych produktów o mieszanej granulacji umieszczano w eklektorze i łapano roztocze w podstawione naczynka. W późniejszym okresie badań prowadzono już wyrównane hodowle sierposza rozkruszkowca w laboratorium. W tym wypadku hodowano sierposza używając jako ofiar rozkruszka mącznego. Hodowle utrzymywano w temperaturze 23°C i wilgotności względnej sprzyjającej obu gatunkom. Co kilkanaście dni czyszczono hodowle, usuwając resztki pokarmu roślinnego i szczątki ofiar. Tego rodzaju hodowle były jednocześnie obiektem obserwacji stosunków ilościowych między ofiarą a drapieżcami.

Roztocze hodowano wyłącznie w specjalnych naczyniach hodowlanych, umożliwiających wymianę gazową z otoczeniem i obserwację wnętrza bez otwierania naczynka (Boczek, 10). Metody zalecane przez autorów zagranicznych (Apt, 4, Solomon, 78) były niewygodne, natomiast powyższa metoda zdała doskonale egzamin. Naczynka utrzymywano w eksykatorach w atmosferze stałej wilgotności względnej po-

wietrza, którą regulowano nasycenymi roztworami soli. Stosowanie zamiast soli kwasu siarkowego lub wodorotlenku potasu było niewygodne, gdyż ich roztwory, zwłaszcza stężone, szybko chłoną wilgoć z powietrza, wskutek czego konieczne jest częste sprawdzanie stężeń.

Eksykatory były trzymane w termostatach o mniej więcej stałej temperaturze. Ponieważ wahania temperatury były codziennie kontrolowane, stąd dane w pracy są średnimi arytmetycznymi temperatur z okresu poszczególnych doświadczeń.

W badaniach nad czasem rozwoju izolowano po 1–2 samice sierposza w naczynkach zawierających 30–50 rozkruszków mącznych. Co 12 godzin w temperaturach wyższych i co 24 godziny w temperaturach niższych kontrolowano stan rozwoju. Z naczyniek, w których stwierdzono świeżo złożone jaja, usuwano samicę i naczynko z jajami umieszczano w określonych warunkach. Codziennie kontrolowano stan rozwoju i dodawano pokarmu. W badaniach nad płodnością izolowano znieruchomiałe nimfy II, umieszczano je w naczynkach z różnym pokarmem i pozostawiano w różnych warunkach. Co kilka dni wyjmowano złożone jaja, obserwując przy okazji długość życia prosopa. Pojedyncze, znieruchomiałe stadia umieszczano także w osobnych naczynkach bez pokarmu dla ustalenia, jak długo mogą głodować wylęgłe osobniki.

Wszystkie doświadczenia były zakładane co najmniej w 10 powtórzeniach i wielokrotnie sprawdzane w czasie całego okresu badań. Zarówno analizę próbek, jak hodowle i doświadczenia laboratoryjne prowadzono przez cały rok, z tym że ze względów technicznych ograniczano znacznie ich ilość w lipcu i sierpniu, a rozszerzano hodowle w miesiącach zimowych.

Obserwacje morfologiczne wykonywano na stadiach rozwojowych i na samicach, biorąc każdorazowo do pomiarów co najmniej 100 osobników pochodzących z różnych warunków. Pomiarów dokonywano na stadiach znieruchomiałych i na prosopa. Materiały te pochodziły zarówno z próbek, jak i z hodowli, przy czym okazy utrwalano uprzednio w płynie Oudemansa, Foura lub w mieszaninie gliceryny, lodowatego kwasu octowego i wody w stosunku 3 : 2 : 5.

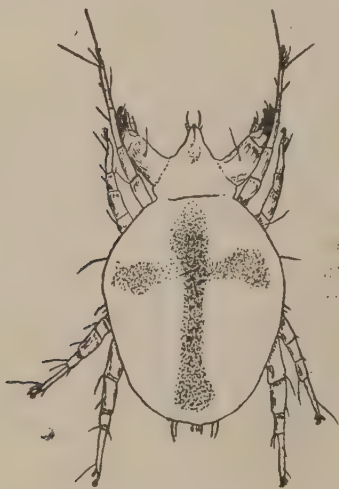
IV. MORFOLOGIA SIERPOSZA ROZKRUSZKOWCA

Mimo że sierposz rozkruszkowiec ma stosunkowo liczną literaturę, brak dotychczas dokładnych opisów jego morfologii. W poniższym rozdziale podaję pomiary wykonane przez siebie i porównuję je z danymi autorów zagranicznych na ten temat.

Prosopa. Sierposz rozkruszkowiec ma ciało o kształcie rombu ze stożkowatymi narządami głowowymi. Do przedniej części przytwierdzona

jest para głaszczków (nogogłaszczki — *pedipalpi*) zakończonych silnym, zgiętym pazurem. Stożek z narządami gębowymi i głaszczkami bywa określany jako *gnatosoma* (Vitzthum, 85), reszta natomiast — to ciało właściwe, czyli *idiosoma* z odnóżami. Całe ciało sierposza okryte jest sztywnym, kutikularnym pancerzem o charakterystycznej listewkowatej strukturze. Listewki te nie mają nic wspólnego z członowaniem ciała. Do pancerza przyłączone jest ponad 20 par szczecinek o różnym wyglądzie i długości (rys. 1).

Pancerz i szczeciny młodych osobników są prawie przezryste, bezbarwne. Z wiekiem pancerz żółknie, później brązowieje. Podstawową częścią gnatosomy jest stożkowaty dziób (*rostrum*) znacznie krótszy od idiosomy. W końcowej części dzioba tkwi para wysuwalnych żuwaczek w formie brunatnych, ostrych sztylecików długości ok. 50 mikronów. Oba sztyleciki, przylegające do siebie, oparte są na jamie gębowej, która prześwieca przez gnatosomę. Jama gębowa ma kształt owalu ułożonego prostopadłe do osi ciała. Ściany jej są grube, z przezrzystej popołdowanej kutikuli. W czasie wysuwania żuwaczek jama gębowa zmienia kształt



Rys. 1. Samica sierposza rozkruszkowca (widok z góry)



Rys. 2. Nogogłaszczek i dziób sierposza (widok z góry)

na kulisty lub owalny w kierunku osi ciała. Żuwaczki z jamą ustną i ich obudowa, składająca się ze zrośniętego *epistomu*, *hypopharynxu* i *maxillæ*, zajmuje sam szczyt dzioba. Pancerz na dziobie ma bardzo drobne, ledwo widoczne ulistwienie. Listewki biegają wzdłuż lub ukośnie tylko na bokach mogą być ułożone prostopadłe do osi ciała. Na dziobie

po stronie grzbietowej umieszczone są charakterystyczne dla tej grupy roztoczy organy oddechowe — peritremy, w formie łańcuszka ułożonego w kształcie litery M, złożonego u tego gatunku z 20–26 członów. Według Vitzthuma (85) są one zamknięte, oddychanie odbywa się więc przez dyfuzję i wobec tego rola ich nie jest całkiem jasna.

Z dziobem zrosły się głaszczki, przy czym nie ma u tego gatunku śladu jakiegokolwiek szwu. Krótkie krętarze tkwią w płytkiej bruździe dzioba. Największy człon głaszczków — udo — ma średnią długość 82 mikrony, największą grubość 54 mikrony. Goleń głaszczków ma kształt wąskiego prostokąta 2 razy dłuższego od szerokości. Przechodzi on w potężny, kutikularny pazur, za pomocą którego drapieżca przytrzymuje ofiarę. Pazur, długości ok. 45 mikronów, jest dłuższy od goleni, sierpowato zgięty, na końcu zaostroszony. U podstawy pazura po jego stronie wewnętrznej są 2 wzgórki o jednakowej wielkości. Do golenia od strony wewnętrznej przyczepiony jest ostatni, mały człon, stopa głaszczków, posiadająca 4 charakterystyczne szczeciny, 2 z nich są zupełnie gładkie, dalsze 2 mają wygląd grzebieni. Wewnątrz grzebień jest dłuższy — ma 14 do 16 wyrostków, zewnętrzny zaś 14 (rys. 2).

Sierposz może rozkładać głaszczki tak, że tworzą z osią ciała kąt 80° , może je też ze sobą łączyć — wtedy jeden pazur zachodzi na drugi.

Idiosomę dzieli się na 2 części: przednią z dwoma parami nóg, tj. *propodosomą*, i tylną, też z dwoma parami nóg — *histerosomą* (Rondorf, 66 — Zachwatkin, 96). Części tych nie rozdziela specjalna bruźda jak np. u *Tyroglyphidae*. Pancerz *idiosomy* ma listewki biegnące w różnych kierunkach, zależnie od okolicy ciała. Listewki znajdują się na całej powierzchni brzusznej, natomiast na grzbiecie są u sierposza rozkruszkowca 2 pola bez listewek, tzw. tarcze. Tarcza przednia ma kształt krótkiego trapezu o zaokrąglonych narożach, którego tylna podstawa stanowi tylną granicę *propodosomy*. Przedni jej bok ma średnią długość 140 mikronów, tylny, do niego równoległy, prawie drugie tyle (około 270). Średnia jej długość wynosi 175 mikronów. Na tarczy przedniej znajduje się u samicy sierposza rozkruszkowca 4 pary szczecin: 3 pary są umieszczone w dwóch przednich narożach, czwarta w narożach tylnych. Tylna tarcza ma kształt długiego, wąskiego trapezu o zaokrąglonych kątach, którego dłuższa podstawa stanowi jej przedni brzeg. Jej długość jest zbliżona do największej szerokości, która wynosi około 140 mikronów. Na niej u samicy są 3 pary szczecin. Układ listewek na grzbietowej stronie ciała jest dość stały. Listewki między tarczami oraz na tyle ciała są prostopadłe do osi, listewki po bokach tarcz — ukośne lub równoległe do osi ciała. Na idiosomie prześwieca przez pancerz charakterystyczny dla tej grupy zwierząt organ — kanał wydalniczy, w którym gromadzą się przez całe życie produkty przemiany materii i stąd są

wydalane w formie kryształków przez terminalnie umieszczony *uroporus*. Kanał ten według *Abdul Hafiza* (1) powstał z przekształcenia jelita tylnego. Jelito środkowe jest zamknięte, dlatego brak odbytu.

Nogi sierposza składają się z 5 ruchomych członów. Człon podstawowy — biodro, zrósł się z ciałem. Biodra dwóch pierwszych par nóg tworzą charakterystyczny układ listew, tzw. *apodemata*. Listwy te tworzą tzw. kokkosternalny aparat stanowiący przyczep dla mięśni nóg. Biodra i krętarze wszystkich par nóg mają wygląd w przybliżeniu podobny. Uda różnych par są różne. Uda pierwszej pary są silnie wydłużone, drugiej i trzeciej równie długie jak grube, czwartej grubsze niż ich długość. Długość, zwłaszcza pierwszej pary, jest znacznie większa niż ich grubość. Golenie pierwszej pary są około 4 razy, pozostałe ponad 2 razy dłuższe od swej grubości.

Stopy poszczególnych par nóg znacznie różnią się od siebie zarówno budową ogólną, jak i budową szczecin. Stopy pierwszej pary nóg są silnie wydłużone, wysmukłe, posiadają szereg różnych szczecin. Stopy wszystkich nóg na końcu nagle się zwężają i przechodzą w krótkie po-fałdowane przedstopie, zakończone dwoma pazurkami. Między nimi znajduje się krótki fałd skórny — *empodium*, przechodzący w błoniaste, palcowate wyrostki zakończone kuleczkami, najprawdopodobniej o charakterze przyłg (rys. 3). Dzięki nim sierposz silnie przytrzymuje się na powierzchni i trudno go oderwać. Idiosoma samic mierzonych przeze mnie miała 337 do 845 mikronów długości, szerokości 325 do 562 mikronów. Długość gnatosomy wynosiła 150 do 170 mikronów.

Samce (według *Oudemansa*, 56) różnią się od samic nieznacznie. Biodra ich czułek są 2 razy dłuższe od swej szerokości. Grzebień wewnętrzny jest 2 razy krótszy od zewnętrznego, a na obu znajduje się

Tabela 4

Uzbrojenie poszczególnych członów nóg i głaszczków w szczeciny u różnych stadiów

Człon	Larwa			I nimfa				II nimfa				Prosopa				Głaszczki			
	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	larwa	nimfa I	nimfa II	prosopa
Biodro	2	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Krętarz	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0
Udo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Kolano	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3
Goleń	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	2	2	2	2
Stopa	4	4	5	5	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4	4	4
Razem	14	14	13	15	14	17	19	21	19	19	19	20	19	20	19	9	10	12	12

po 11 wyrostków. Pazur ma u podstawy także 2 wzgórki. Na przedniej tarczy znajdują się 4 pary bocznych i 2 pary środkowych szczecinek. Układ szczecinek na tarczy tylnej jest podobny. Według B a k e r a (5) na tylnej tarczy jest tylko 5 par szczecinek. Wszystkie szczecinki środkowe są szeroko rozstawione. Długość ciała wynosi 440 mikronów.

J a j o. Świeżo złożone jajo sierposza ma kształt owalny lub jeden jego biegun może być rozszerzony. Chorion jest gładki i dopiero przy



Rys. 3. Noga
I pary (wi-
dok z góry)



Rys. 4. Znierucho-
miała larwa (widok
z góry)

bardzo dużym powiększeniu widać drobną, punktowaną rzeźbę. Długość jaj waha się od 112 do 177 mikronów, grubość od 94 do 109 mikronów, wymiary średnie: 155×100 mikronów. Podobne wymiary jaj podaje Abdul Hafiz (1).

Larwa. Larwa ma ciało o kształcie zbliżonym do roztocza dojrzałego z tym, że ma tylko 3 pary nóg. Pazur głaszczków jest u larwy bardzo łagodnie zgięty, u nasady ma 2 nieznaczne przewężenia w formie ząb-

ków. Na stopie są wszystkie te elementy co i u prosopa, jednak tylko jedna szczecinka ma kształt grzebienia, druga jest gładka. Na grzbietowej stronie larwy jest wykształcona tylko jedna tarcza, propodosomalna. Całą histerosomę, podobnie jak całe ciało, pokrywają drobne listewki. W końcowej części histerosomy, po jej stronie grzbietowej, znajdują się u larwy 3 pary charakterystycznych szczecinek, odbiegających wyglądem od wszystkich pozostałych. Mają one kształt lancetu z pierzastymi wyrostkami.

Znieruchomiła larwa (rys. 4) łącznie z gnatosomą ma średnią długość 260 mikronów.

Nimfa I. Protonimfa ma zawsze 4 pary nóg. Na stopie głaszczków wykształcają się zawsze 2 grzebieniowate szczecinki. Wyrutki pierzaste grzebienia zewnętrznego są u tego stadium bardzo krótkie, delikatne, w liczbie około 8. Na grzbietowej stronie histerosomy brak jeszcze u tego stadium tarczy. Przy końcu ciała zachowują się 3 pary lancetowatych szczecin.

Znieruchomiła nimfa I łącznie z gnatosomą ma średnią długość 370 mikronów.

Nimfa II. Różni się od nimfy I lepiej wykształconym grzebieniem głaszczków oraz ma więcej szczecin (tab. 4). Brak jeszcze u tego stadium histerosomalnej tarczy. Szczeciny na końcu ciała z lancetowatych stają się maczugowate, z pierzastymi wyrostkami.

Znieruchomiła nimfa II ma średnią długość 490 mikronów.

W okresie znierruchomienia wszystkie stadia wyglądają podobnie. Głaszczki są przyciśnięte do dzioba tak, że ich pazury nałożone są na siebie. W przeciwieństwie do znierruchomiałych przedstawicieli roztoczy z rodziny *Tyroglyphidae* — nogi znierruchomiałych sierposzy są wyprostowane.

V. BIOLOGIA I ZACHOWANIE SIĘ SIERPOSZA ROZKRUSZKOWCA

Po odrzuceniu skórki nimfalnej świeżo wylęgła prosopa sierposza ma gładki, błyszczący pancerz o szklanym połysku na całej powierzchni. Wylęgły sierposz wędruje po naczynku w poszukiwaniu pokarmu. Jeśli w ciągu najbliższych kilku godzin nie znajdzie ofiary, którą mógłby zaatakować, wchodzi do szczeliny lub pozostaje na ścianie naczynia i w pozycji nieruchomej, z szeroko rozwartymi głaszczkami oczekuje na nią. Przed wyssaniem co najmniej 1 ofiary samica nie składa jaj. Sponad 100 obserwowanych okazów tylko w 2 wypadkach znalazłem pojedyncze jaja u samic, które po wylęgu nie żerowały. W pierwszym wypadku głodująca samica znajdowała się w wilgotności względnej 85% i w temperaturze 14,9°C — przebywając w takich warunkach w czwartym dniu

zycia złożyła jedno jajo. W drugim wypadku samica na drugi dzień po wylęgu (wilgotność względna 100%, temperatura 20°C) złożyła 3 jaja, które jednak w kilka godzin po złożeniu wyssała. Znalazłem ich skórki, przy czym wykluczam ewentualność dostania się do szczelnego, świeżo użytego naczynia jakichkolwiek stadiów ofiar z zewnątrz.

Znajdując ofiarę sierposz atakuje ją. Zanim złoży pierwsze jaja, wysysa najczęściej jednego do pięciu osobników. Niezależnie od wilgotności (w granicach 70–100%) i temperatury (w zakresie 9–30°C) pierwsze jaja są składane najczęściej na drugi dzień po wylęgu. Najwcześniej obserwowałem złożenie jaj po 12 godzinach od wylęgu u samicy, która znajdowała się w wilgotności 75%, w temperaturze 20°C i miała pod dostatkiem różnych stadiów rozkruszkowca mącznego.

Zagadnienie partenogenezy. Dla rozwoju jaj nie jest konieczne zapłodnienie. Sierposz rozkruszkowiec reprezentuje dość częsty w rodzinie *Cheyletidae* przykład rozrodu partenogenetycznego. Partenogeneza u tego gatunku nie jest zjawiskiem okresowym, czy chwilowym. Gatunek ten z reguły rozmnaża się dzieworodnie, a prawdopodobnie jedynie wyjątkowo pojawiają się samce i wtedy może następować kopolacja.

W czasie swoich badań nigdy nie spotkałem samca. Nie stwierdziłem go nigdy w hodowlach laboratoryjnych, prowadzonych w różnych temperaturach (od 0 do 35°C) i wilgotnościach względnych powietrza (od 50 do 100%), oraz używając jako pokarmu 6 różnych gatunków roztoczy roślinnożernych (*Tyroglyphus farinae* L., *Tyrophagus perniciosus* A. Z., *T. longior* Gerv., *Glycyphagus destructor* Ouds., *G. domesticus* Deg., *Gohieria fusca* Ouds.) i owadów (*Troctes divinatorius* L., *Ephestia kühniella* Zell.). Także zmiana warunków w czasie rozwoju nie powodowała wykształcania się samców. Zależnie od wilgotności, temperatury czy rodzaju pokarmu obserwowano jedynie przyspieszenie, opóźnienie czy zahamowanie rozwoju, zawsze jednak legły się tylko samice, które bez zapłodnienia składały jaja zdolne do rozwoju.

W 353 próbkach z terenu zawierających drapieżcę znaleziono kilka tysięcy okazów sierposza rozkruszkowca, lecz były to wyłącznie samice. Wszystkie okazy dokładnie skontrolowałem i porównałem z opisem podanym w literaturze. Zwróciłem przede wszystkim uwagę na ilość szczecin na tarczach grzbietowych, budowę uda, głaszczków i dzioba. Opierano się zwłaszcza na tych ostatnich cechach, gdyż inne różnią się w opisach różnych autorów.

Samca u sierposza rozkruszkowca obserwowali i opisali w swoich pracach jedynie Oudemans (56) i Hughes (36). Inni autorzy (Brieglebowa, 12) opierają się na opisach tamtych badaczy.

Oudemans (56) spotykał pojedyncze egzemplarze samca *C. eruditus*, opisał go, lecz nie robił żadnych obserwacji biologicznych. Hughes (36) podaje obszerny opis obu płci sugerując ponadto możliwość istnienia heteromorficznych form samca *Cheyletus eruditus* Schr., które utożsamia z samcami *C. rabiosus* Rodendorf i opisanymi przez siebie *C. butleri*. Obie te formy, jak wynika z jego opisów, różnią się znacznie budową, przede wszystkim dzioba i głaszczków, od formy opisywanej jako typowy samiec *C. eruditus* Schr. Edwards (19) opierając się na sugestii Hughesa próbował łączyć samce *C. rabiosus* R. lub *C. butleri* H. z świeżo wylęglymi samicami *C. eruditus* Schr. Wylęgłe samice w ciągu pierwszej godziny życia wykazywały chęć do kopulacji. Autor obserwował, jak samica przy spotkaniu z samcem stawiała na końcach stóp i wpuszczała samca od przodu pod ciało. Nie obserwował jednak rozwoju jaj złożonych przez taką kopulującą samicę.

W próbkach z różnych miejscowości w kraju stwierdziłem oprócz samic *C. eruditus* jedynie w 7 wypadkach *Cheyletus carnifex* A. Z., w 7 — *C. trux* R. i w 3 wypadkach *C. trouessarti* Ouds. Z kolonii *C. trux* i *C. trouessarti* oddzielałem samce różniące się bardzo wyraźnie od samic i wkładałem pojedynczo lub po kilka do naczynek ze znieruchomiałymi tritonimfami *C. eruditus*. Obserwowałem zachowanie się samic po wylęgu. Ani w ciągu pierwszej godziny życia, ani w okresie późniejszym nie stwierdziłem nigdy zachowania się podobnego jak przy kopulacji. Samice przy spotkaniu z samcami zachowywały się zawsze tak jak przy spotkaniu z samicami własnego gatunku, mianowicie dotykały się głaszczkami, a później odskakiwały od siebie. Form opisywanych jako *C. rabiosus* ani *C. butleri* nigdy nie spotkałem, dlatego nie mogłem obserwować kopulacji. Brak takiej reakcji przy spotkaniu z samcami innych gatunków może nasuwać przypuszczenie, że *C. rabiosus* R. i *C. butleri* H. należą rzeczywiście do gatunku *Cheyletus eruditus* (Schr.).

Zjawisku partenogenetycznego rozrodu poświęcono w czasie badań sporo uwagi. Od dnia 29. XII. 1954 do dnia 29. XII. 1956 roku prowadzono hodowlę sierposzy izolowanych, pochodzących od jednej samicy. Mimo że jak twierdzi Vitzthum (85) u *Trombidiformes* kopulują dojrzałe osobniki, dla uniknięcia ewentualnego spotkania z samcem i kopulacji już u nimf II, izolowałem w hodowli znieruchomiałe larwy lub nimfy I. Pojedyncze osobniki umieszczałem w oddzielnych naczyniach dając jako pokarm rozkruszką mącznego hodowanego na zarodkach pszenicy. Początkowo całą hodowlę prowadzono w temperaturze około +20°C, wilgotności względnej 80%. W tych warunkach co 3 tygodnie otrzymywano nowe pokolenie. Izolowano po 10—30 znieruchomiałych nimf w pojedynczych naczyniach, tak że nigdy nie było w jednym naczyniu 2 nimf II czy tym bardziej prosopa roztocza. Co kilka pokoleń

kontrolowano płodność poszczególnych samic uzyskanych z partenogenetycznego rozrodu, długość ich życia oraz mierzone samice po ich śmierci. W przeciwieństwie do roztoczy z grupy *Sarcoptiformes*, których pancerze kurczą się po śmierci i nie udaje się ich pomierzyć, u *Cheyletidae* pancerz zupełnie się nie zmienia, gdyż jak twierdzi Vitzthum (85) mają one w ectostracum płytki usztywniające go. W tych warunkach wyhodowano łącznie 30 pokoleń partenogenetycznych, kontrolując 10 razy płodność, osiągany wiek i długość ciała. Wyniki analiz zestawiono w tabeli 5.

Tabela 5

Zestawienie obserwacji nad samicami pochodzącymi z rozrodu dzieworodnego (temp. +20°C, wilg. wzgl. powyżej 80% — okres badań 29. XII. 1954 — 29. XII. 1956)

Nr pokolenia	Data	Ilość osobn. analizowanych	Wielkość samic (μ)	Płodność (sztuk jaj)		Długość życia (dni)	
				średnia	max.	średnia	max.
2	20—30.I.55	17	740 ± 10,43	87 ± 3,87	110	35 ± 1,87	50
4	1—10.V.55	21	810 ± 6,95	70 ± 2,02	101	35 ± 1,18	46
7	15—20.VII.55	12	—	69 ± 4,00	105	27 ± 1,76	41
11	20—25.XI.55	10	780 ± 8,94	81 ± 2,96	99	29 ± 1,79	37
17	11—20.II.56	25	760 ± 6,00	92 ± 1,54	102	32 ± 0,70	41
20	25.V—5.VI.56	16	690 ± 12,41	92 ± 2,14	112	21 ± 2,24	42
24	20—25.VIII.56	15	720 ± 14,12	80 ± 2,52	95	34 ± 1,67	45
27	15—22.X.56	20	750 ± 9,39	84 ± 7,00	100	33 ± 1,60	46
30	19—29.XII.56	15	800 ± 16,82	87 ± 4,70	120	40 ± 1,00	48
Przedział ufności			± 85,65	± 30,81		± 12,39	

Od 16. I. 1956 r., tj. od 16 pokolenia doświadczenie rozszerzono, wprowadzając 4 dalsze kombinacje warunków: temperatura pokojowa (16—20°C) i wilgotność 75%, temperatura 27°C i wilgotność 75, 85 lub 98%. Także w tych hodowlach kontrolowano płodność, długość życia i długość ciała. Wyniki zestawiono w tabeli 6.

Z danych zawartych w tabeli 5 wynika, że partenogenetyczny rozród zachodzący przez 30 kolejnych pokoleń nie wywierał istotnego wpływu na płodność samic. Porównując natomiast wielkość samic oraz długość ich życia stwierdzono istotne różnice, jednak tylko w stosunku do jednego, dwudziestego pokolenia. W tym pokoleniu zarówno średnia wielkość jak i długość życia były najniższe. Różnice między pozostałymi wielkościami mieściły się w granicach błędu. W miarę rozwoju kolejnych pokoleń nie stwierdzono narastających zmian wielkości, płodności lub długości życia. Na przykład samice pokoleń czwartego i trzydzi-

Tabela 6

Zestawienie obserwacji nad samicami pochodzącymi z rozrodu dzieworodnego (warunki zmienne, okres badań 16. I. 1956-29. XII. 1956)

Nr pokolenia	Temp. pok. wilg. wzgl. 75%			27°C — 75%			27°C — 85%			27°C — 98%		
	wielkość	plodność	dl. życia	wielkość	plodność	dl. życia	wielkość	plodność	dl. życia	wielkość	plodność	dl. życia
16	670 ± 8,3	100 ± 3,5	34 ± 0,8	730 ± 10,1	68 ± 4,0	25 ± 1,9	670 ± 12,5	71 ± 4,4	31 ± 1,4	720 ± 8,4	68 ± 4,0	31 ± 0,8
18	720 ± 7,2	89 ± 6,2	27 ± 0,9	680 ± 9,3	93 ± 3,5	27 ± 2,0	670 ± 10,5	74 ± 5,8	33 ± 3,1	750 ± 7,1	74 ± 1,8	34 ± 2,3
20	740 ± 5,9	78 ± 5,9	40 ± 1,3	730 ± 9,7	87 ± 6,2	29 ± 1,3	710 ± 6,4	80 ± 6,0	29 ± 2,7	740 ± 8,0	84 ± 3,9	35 ± 1,7
23	730 ± 10,2	87 ± 2,3	39 ± 2,0	690 ± 6,4	84 ± 5,1	23 ± 1,4	700 ± 9,1	86 ± 2,9	30 ± 2,5	740 ± 9,0	80 ± 0,8	33 ± 1,4
25	810 ± 11,0	63 ± 3,0	37 ± 1,8	730 ± 7,2	79 ± 4,7	29 ± 1,6	720 ± 8,9	59 ± 7,4	29 ± 0,9	780 ± 7,4	71 ± 9,1	29 ± 1,2
28	780 ± 20,3	70 ± 2,9	40 ± 1,5	720 ± 6,1	84 ± 6,1	42 ± 2,2	700 ± 7,6	90 ± 2,0	32 ± 1,3	940 ± 4,1	90 ± 2,0	32 ± 1,1
30	730 ± 16,5	79 ± 1,9	35 ± 4,1	720 ± 4,2	75 ± 2,8	36 ± 1,4	700 ± 15,1	78 ± 1,8	21 ± 0,7	730 ± 11,5	74 ± 2,7	30 ± 2,0
35	—	—	—	730 ± 4,5	70 ± 5,9	36 ± 1,9	—	—	—	—	—	—
Prz. ufn.	± 95,1	± 34,2	± 13,5	± 68,3	± 27,9	± 15,0	± 64,1	± 33,1	± 10,9	± 69,1	± 25,0	± 8,4

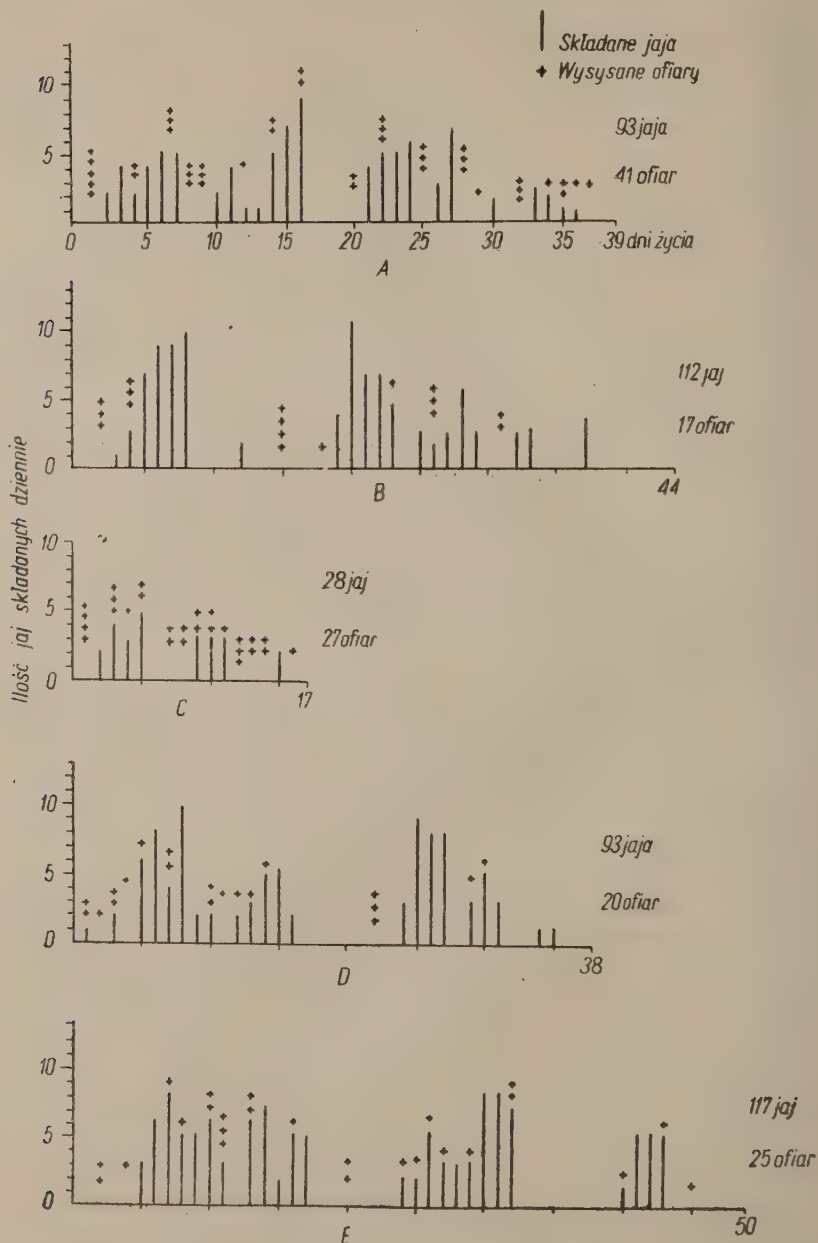
tęgo miały podobną średnią długość ciała; płodność pokoleń drugiego i trzydziestego była identyczna. Długość życia w pokoleniach: drugim, czwartym, dwudziestym czwartym i dwudziestym siódmym też była podobna. Wielkość samic nie decydowała o płodności oraz o długości życia; trudno w tym wypadku uchwycić widoczne zależności między tymi wielkościami.

Porównując dane w tabeli 6 stwierdzono istotne różnice tylko w niektórych wypadkach: przy zestawieniu wielkości i płodności samic hodowanych w temperaturze pokojowej i wilgotności 75%, dla długości życia samic utrzymywanych w temperaturze 27°C i wilgotności 75% oraz hodowanych w tej samej temperaturze i wilgotności wyższej, 85%. W temperaturze 27°C i wilgotności 98% różnice wielkości, płodności i długości życia samic różnych pokoleń mieściły się zawsze w granicach błędów, były nieistotne.

Niezależnie od warunków hodowli nie udało mi się stwierdzić także w tym wypadku stałej zależności między wielkością a płodnością lub długością życia, bądź płodnością a długością życia. Niezależnie od tego, że stosowano w tych wypadkach 5 kombinacji warunków, nigdy nie otrzymano samca. Na podstawie materiałów tych doświadczeń należy przypuszczać, że partenogeneza jest u sierposza rozkruszkowca typową formą rozrodu. Samce, jeśli pojawiają się w naszych warunkach, to dzieje się to bardzo rzadko.

Składanie i rozwój jaj. Samice przystępujące do składania jaj łatwo można odróżnić w hodowli od innych. Ich ciało jest owalne, silnie pękate; samica taka powoli się porusza. Do składania jaj wybiera miejsce specjalne — bruzdę w ziarnie lub szczelinę w opakowaniu, w której ustawia się tak, że ciało ma ukryte, a na zewnątrz wystają przygotowane do ataku głaszczki.

W pierwszym dniu są składane zwykle pojedyncze jaja w ilości 1–5 sztuk. Następnego dnia ilość ta rośnie od 3–8 i tak się utrzymuje aż do końca okresu składania jaj. W jednym wypadku stwierdziłem złożenie w ciągu doby aż 13 jaj. Wielokrotnie powtarzała się ilość 9, 10, 11. Zwykle co kilka dni samica robiła przerwy w składaniu jaj niezależnie od ilości ofiar, które w międzyczasie wysysała. Także często przez szereg dni obserwowałem składanie 1–2 jaja. Zwykle przy końcu tego cyklu samice składają jaja rzadko i w małych ilościach. Na kilka dni przed śmiercią samice zaprzestawały składać jaja. Kilka typowych przykładów przebiegu składania jaj w ciągu życia ilustruje wykres 1. Wszystkie samice, których dotyczą wykresy, były karmione rozkruszką mącznym (*Tyroglyphus farinae* L.), przy czym dla dokładniejszej oceny ilości zjadanego pokarmu brano same samce rozkruszka, przez co nie było w hodowli stadiów rozwojowych. Jak z wykresów wynika, ilość złożo-



Wykres 1 Składanie jaj i żerowanie sierposza w ciągu całego życia (przykłady)

nych jaj nie zależy od ilości zjedzonego uprzednio pokarmu. Poszczególne samice składają jaja w różnych okresach życia i w różnych ilościach.

Samica sierposza przystępując do składania jaj pozostaje nieruchoma w wybranym miejscu, a następnie opuszcza pod siebie jaja. Jajo podczas wychodzenia z otworu genitalnego jest polane na zwężonym biegunie kroplą specjalnej lepkiej wydzieliny. Wydzielina ta zastyga na powietrzu i przytwierdza jajo do podłoża lub do drugiego jaja. Jest ona półpłynna, lecz dość ciągliwa, tak że często nie udaje się oderwać jaja bez jego uszkodzenia. Jaja są opuszczane co kilka lub co kilkanaście godzin, najczęściej jednak w godzinach popołudniowych i nocą, rzadko rano. Ponieważ samica w czasie składania jaj nie porusza się, dlatego jaja są układane w złożo i tym samym sklejone ze sobą. Po oderwaniu, np. igłą preparacyjną jaj od podłoża, można przenosić całe ich grona tym łatwiej, że nici łączące jaja są lepkie nawet po wyschnięciu.

Złożo jaj może się składać z kilkunastu do kilkudziesięciu sztuk; najwięcej naliczyłem 65 sztuk. W ciągu swojego życia samica daje zwykle 2–3 złoża. Tylko wyjątkowo cały zapas złożonych jaj tworzy jedno złożo.

U sierposza rozkruszkowca obserwuje się jedyny u roztoczy wypadek opieki nad potomstwem (Vitzthum, 85). Samica przez cały okres składania jaj pozostaje na złożu i strzeże go. Na każdy ruch w pobliżu reaguje bardzo szybko; obraca się w tym kierunku i atakuje głaszczkami poruszające się zwierzę czy przedmiot.

Ponieważ każda samica przerywa kilka razy w ciągu życia składanie jaj, odczekuje więc wtedy na złożu, aż wylęgnie się większość larw, a następnie opuszcza je i wędruje przez kilka dni po naczynku atakując nowe ofiary, przy czym zakłada w innym miejscu nowe złożo. Ostatnie jaja złożone przed śmiercią zwykle pozostają bez opieki. Należy przypuszczać, że przerwy w składaniu jaj są związane z tym okresem, kiedy samica opiekuje się uprzednio złożonymi jajami.

Jak z wykresu 1 wynika, niejednokrotnie przez cały okres składania jaj samica żeruje. Zabija ona przechodzące koło złoża ofiary i wysysa je. W miarę powiększania się złoża jaj zwiększa się zwykle koło niego ilość pancerzy wyssanych ofiar.

Jeśli przez okres 3–5 dni żadna ofiara nie pojawia się w pobliżu złoża, sierposz schodzi z niego i krąży w pobliżu. Nigdy jednak nie oddala się od złoża daleko i często do niego powraca. Zgłodniała samica zaprzestaje składania jaj, a nawet wysysa złożone przez siebie jaja, zaczynając od tych, które były złożone ostatnio, a więc z zewnętrznej warstwy złoża. W tym okresie atakuje ona także bez wyboru wszystkie stadia własnego gatunku, nie oszczędzając nawet własnego potomstwa. Obserwowałem niejednokrotnie takie wypadki, że samica złożyła kilkadziesiąt jaj, a póź-

Tabela 7

Zależność płodności sierposza od rodzaju pokarmu (gatunku ofiary)
w stałych warunkach (20°C, wilg. wzgl. 85%)

Gatunek ofiary	Ilość badanych samic	Płodność		Długość życia	
		średnia	maxym.	średnia	maxym.
<i>Tyroglyphus farinae</i> (L.)	20	107 ± 3,6	137	41 ± 2,2	53
<i>Glycyphagus destructor</i> Ouds.	20	89 ± 1,1	95	36 ± 3,1	52
<i>Carpoglyphus lactis</i> (L.)	20	102 ± 3,8	129	43 ± 1,9	53
<i>Tyrophagus peniciosus</i> A. Z.	15	100 ± 3,6	127	35 ± 1,6	45
Psotniki	5	28 ± 5,2	45	36 ± 3,3	44
Gąsienice <i>Ephestia kühniella</i> Zell.	5	7 ± 4,2	24	47 ± 2,6	53
Przedział ufności		± 26,9		± 19,6	

niej niszczyła całe złoże i wylęgłe larwy, tak że zostawały w naczynku tylko pojedyncze osobniki.

Samica sierposza może złożyć w ciągu życia do 137 jaj. Średnia płodność jaką stwierdziłem w wyniku obserwacji 75 samic, którym podawano różny pokarm, wynosiła 72 jaja, lecz wahania były w tym wypadku znaczne (tab. 7). Jak z tabeli wynika, najwyższą płodność stwierdzono przy podawaniu jako pokarmu — rozkruszoną mączkę, najniższą wtedy, gdy sierposze musiały atakować gąsienice motyli czy psotniki. Żerowanie na różnych gatunkach roztoczy nie wywierało istotnego wpływu na płodność, natomiast o wiele mniejszą ilość jaj zaobserwowałem przy podawaniu sierposzowi pokarmu z owadów.

Wszyscy autorzy wspominający o płodności (Ewing, 21 — Newstead i Duvall, 51 — Szorochow, 83 — Zacher, 94) podają, że samica sierposza składa w ciągu życia 20–30 jaj. Ewing obserwował składanie jaj nie w złoża, lecz pojedynczo, co w rzeczywistości obserwuje się tylko u osobników starych, kończących składanie jaj. Newstead i Duvall podają, że dopiero samice 13–17-dniowe składają jaja, co w moich hodowlach było raczej rzadkością.

W granicach temperatur + 10–30°C i wilgotności 70–100% nie stwierdzono istotnych różnic w płodności samic. W złożu obserwuje się jaja znajdujące się w różnym stadium rozwoju. Jaja świeżo złożone są w jego zewnętrznej warstwie i mają kształt prawie owalny, a ich chorion jest jednakowo błyszczący na całej powierzchni. (W okresie składania jajo jest już zaawansowane w rozwoju; na jego powierzchni tworzy się już blastoderma [Abdul Hafiz, 1]). W niższych warstwach złoża znajdują się jaja zaawansowane w rozwoju i te przybierają typowo jajowaty

kształt z rozszerzonym biegunem apikalnym, na którym rozwija się część gnatosomalna larwy.

Rozwój larwy. W złożu lęgną się najpierw larwy z jaj, znajdujące się u jego podstawy. Sam wyląg następuje w ten sposób, że larwa naciska głaszczkami, a prawdopodobnie nakłuwa osłonkę jajową żuwaczkami aż ona pęknie i wtedy wychodzi z osłonki. Ze złoża jaj pozostaje przyzma błyszczących, porożchylanych, lecz nie pokurczonych osłonek.

Przez cały okres rozwoju pozazarodkowego, trwającego 2–14 dni, larwa intensywnie żeruje, poruszając się szybko między grudkami produktu roślinnego w poszukiwaniu pokarmu. W pełni rozwinięta, napęczniała larwa nieruchomieje, kryjąc się na ten okres w szczelinach produktu stanowiącego pokarm jej ofiar (mąka, zarodki pszenicy, kasze) lub przylepia się do ścian naczynia, nierzadko jednak pozostaje w pyłe.

Rozwój nimfy. Po okresie znieruchomienia, który może trwać od kilkunastu godzin do 4 dni, ze skórki larwalnej wychodzi 8-nożna nimfa I, która zachowuje się podobnie jak larwa, tzn. wędruje po produkcie i żeruje. Jej wyląg następuje w ten sposób, że skórka pęka, najczęściej po za przednią tarczą grzbietową i nimfa wysuwa z niej najpierw gnatosomę, później idiosomę. Nimfa wlecze często skórkę za sobą, przez co rozrywa ją. Dlatego niejednokrotnie znajduje się wylinkę w dwóch częściach: przednią, która okrywała gnatosomę i część protosomalną, oraz tylną, pochodzącą z histerosomy.

Ze znieruchomiełej nimfy I lęgnie się w podobny sposób nimfa II, różniącą się od nimfy I jedynie wielkością. Z tej nimfy po okresie znieruchomienia lęgnie się dojrzała płciowo prosopa sierposza rozkruszkowca. Obserwując rozwój kilkuset samic sierposza w okresie 4-letnich badań stwierdzałem zawsze występowanie w cyklu rozwojowym tego gatunku 2 morfologicznie podobne nimfy, tak jak to było najczęściej w rozwoju *Tyroglyphus farinae* (L.), przedstawiciela *Sarcoptiformes*.

Mimo stosunkowo licznych danych dotyczących sierposza w literaturze brak obszernej pracy dotyczącej rozwoju tego gatunku. Jedynie Ewing (21) w 1912 roku obserwował jego rozwój, stwierdził czas rozwoju pokolenia i płodność. Zastosował on jednak niewłaściwą metodę hodowli, w której roztocze nie mogą się dobrze rozwijać, stąd jego dane znacznie różnią się od moich. Dane Ewinga przeszły później do podręczników (Baker i Wharton, 6 — Bregietowa, 12).

Według Vitzthuma (85) i Hayhursta (32) w rozwoju u *Cheyletidae* występuje jedna nimfa i Vitzthum nazywa ją deutonimfą. Jednocześnie u roztoczy pasożytniczych na ptakach rejestruje ten autor 2 nimfy, nazywając je proto- i tritonimfą. Bregietowa (12) mówi o dwu nimfach u sierposza i drugą nazywa deutonimfą.

Ponieważ sierposz rozkruszkowiec ma w rzeczywistości 2 podobne nimfy żyjące wolno, jak np. u rozkruszka mącznego, dlatego wydaje się słuszne nazwanie ich również proto- i tritonimfą (teleonimfą). Należałoby sądzić, że u sierposza, podobnie jak u innych gatunków roztoczy, zagięło trzecie stadium nimfy, prawdopodobnie środkowe, a więc deutonimfy. Pozostałe nimfy I i III świadczą o typowej epimorfiozie roztoczy. Obniżenie bądź podwyższenie temperatury i wilgotności hamowało lub przyspieszało rozwój, wpływało na procent wylęgłych prosopa z określonej ilości jaj, lecz nigdy nie stwierdziłem zanikania w rozwoju jednej nimfy, czy tworzenia się nimf heteromorficznych.

VI. WPLYW CZYNNIKÓW ZEWNĘTRZNYCH NA ROZWÓJ SIERPOSZA

Rozwój sierposza rozkruszkowca od jaja do dojrzałego osobnika może trwać od 10 do ponad 80 dni, zależnie od wilgotności i temperatury danego środowiska.

Wpływ temperatury na rozwój i zachowanie się sierposza. Temperatura jest najważniejszym czynnikiem decydującym o rozwoju sierposza podobnie jak i wszystkich zwierząt o zmiennej temperaturze ciała. Rozwój sierposza rozkruszkowca może odbywać się w temperaturze od $+8$ do $+31^{\circ}\text{C}$. Poniżej temperatury $+8^{\circ}\text{C}$ rozwój wszystkich stadiów zatrzymuje się, poniżej 0°C wszystkie stadia stosunkowo szybko giną.

W czasie badań przeanalizowano dokładnie wpływ czynników zewnętrznych na rozwój (przede wszystkim temperatury i wilgotności). W tym celu jaja złożone w znanym czasie umieszczano w określonych, stałych warunkach. Ponieważ najczęściej nie udaje się oderwać jaj od podłoża, z naczynka z jajami usuwałem samice i naczynko umieszczałem w kontrolowanych warunkach. Na podstawie tych obserwacji stwierdziłem, że rozwój jaj może przebiegać w wilgotności ponad 55% i temperaturze ok. $+8^{\circ}\text{C}$. W tych minimalnych warunkach rozwój jaj trwa ok. 12 dni. W miarę wzrostu wilgotności aż do nasycenia powietrza parą wodną i temperatury do $+30^{\circ}\text{C}$ rozwój jaj trwa krócej. Przy wilgotności 93% i temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$ obserwowano wylęg larw już po trzech dniach.

W warunkach obniżenia temperatury, a zwłaszcza wilgotności legnie się tylko nieznaczny procent larw, w miarę zaś polepszenia się tych warunków, tzn. wzrostu temperatury i wilgotności, procent legnących larw zwiększa się (tab. 8).

Tabela 8

Zależność wylęgu larw (w procentach) od wilgotności i temperatury

Wilgotność	Temperatura	
	20°C	14,1°C
48	0	0
53	0	0
56	4	1
65	29	12
75	47	43
85	93	93
93	95	94
100	97	94

Wpływ temperatury na rozwój ilustruje tab. 9. Z tabeli tej wynika, że niezależnie od wilgotności w miarę wzrostu temperatury skraca się czas rozwoju. Wzrost temperatury prawie o niecałe 22 stopnie powoduje 8-krotne skrócenie czasu rozwoju. Przy wilgotności wyższej (85%) i temperaturze 9,4 do 25°C rozwój kończy zwykle ponad 80% wylęgłych larw. W temperaturze ponad 26°C śmiertelność w czasie rozwoju nagle wzrasta, osiągając przy temperaturze 31°C prawie 50%. W wil-

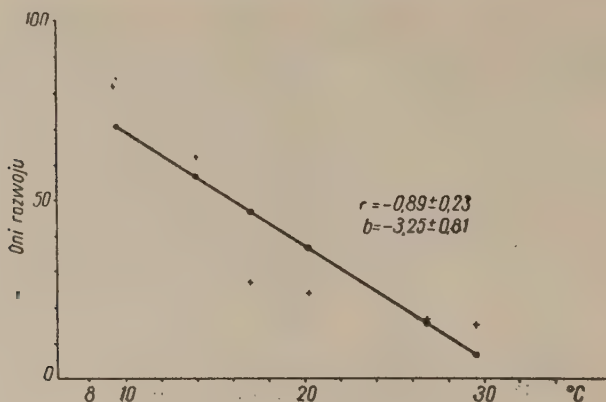
Tabela 9

Zależność czasu rozwoju sierposza od temperatury

Temp. °C	Wilg. ok. 85%		Wilg. ok. 70%	
	czas rozw. (dni)	śmiert. w %	czas rozw. (dni)	śmiert. w %
9,4	84	70	—	—
10,6	79	—	82	18,5
14,1	56	—	62	25,0
17,1	23	6,8	27	—
20,2	17	4,8	24	42,0
23,0	14	8,3	—	—
26,8	11	13,7	16	61,0
29,5	10	27,9	15	—
31,5	10	47,3	—	100

gotności niższej (70%) śmiertelność jest z zasady wyższa; w temperaturze 26,8°C wynosi już 61%, w temperaturze 31,2° — 100%.

Zależność czasu rozwoju od temperatury (w wilgotności względnej 70%) można zilustrować prostą regresji (wykres 2). Współczynnik korelacji wynosi $-0,89 \pm 0,23$ — współczynnik regresji $-3,25 \pm 0,81$, a więc na każdy wzrost temperatury o 1°C skraca się czas rozwoju o 3,25 dnia. Zestawiając taką zależność dla wilgotności wyższej, wynoszącej 85%, okazuje się, że początkowo ze wzrostem temperatury o 1°C następuje skrócenie czasu rozwoju aż o $6,78 \pm 0,75$ dnia. Począwszy od temperatury 20°C wpływ jej na rozwój jest słabszy, tak że w granicach 20–31,5°C wzrost temperatury o 1°C powoduje przyspieszenie rozwoju zaledwie o 0,65 dnia.



Wykres 2. Zależność czasu rozwoju pokolenia od temperatury (wilg. pow. 70%)

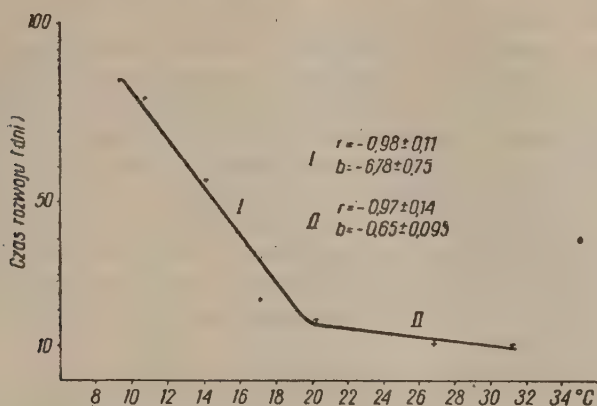
Tabela 10

Długość życia różnych stadiów w granicznych temperaturach (wilg. 75%)

Stadium	Temperatura °C				
	-2 do -12	0 do -2	+2 do +5	ok. +40	ok. +50°
Jajo	24 godz.	22 dni	21 dni	18 godz.	6 godz.
Larwa	8 „	11 „	12 „	18 „	6 „
Nimfa I	18 „	15 „	15 „	20 „	8 „
Nimfa II	12 „	18 „	21 „	20 „	8 „
Prosopa	48 „	25 „	48 „	24 „	12 „

Współczynnik regresji jest tu więc ponad 10 razy niższy (wykr. 3). Ze względu na tego rodzaju zależność trudno ustalić ściśle temperaturę optymalną dla rozwoju. Rozpatrując jednak równocześnie procent wyłęgłych prosopa z określonej ilości złożonych jaj (tab. 10) można stwierdzić, że dla wyższych wilgotności (85%) taką temperaturą będzie 23°C, kiedy rozwój całego pokolenia przebiega już w ciągu 14 dni i lęgnię się jeszcze 91,7% prosopa, natomiast w wilgotności niższej — 70%, będzie to temperatura poniżej 20°C, kiedy śmiertelność sięga już 40%.

O wytrzymałości poszczególnych stadiów na skrajne temperatury informuje tabela 10. Z tabeli tej wynika, że obniżka temperatury poniżej -2°C powoduje szybkie zamieranie wszystkich stadiów. W temperaturze ponad +40°C giną wszystkie stadia w ciągu kilkunastu godzin do jednej doby. Jaja są odporniejsze od larw i nimf na temperatury niskie, lecz mniej



Wykres 3. Zależność czasu rozwoju pokolenia od temperatury (wilg. wzgl. pow. 85%)

odporne od prosopa. Jaja i larwy sierposza reagują bardzo podobnie na wysokie temperatury, natomiast prosopa są odporniejsze.

Rodionow (67) uważa, że optymalną temperaturą dla rozwoju sierposza jest $+22$ do $+25^{\circ}\text{C}$.

Z braku dokładnych urządzeń regulujących temperaturę nie udało się mi ustalić progowej temperatury rozwoju ani temperatury maksymalnej, w której rozwój się zatrzymuje. Na podstawie dokonanych obserwacji przypuszczam, że temperatura progowa leży w granicach $+7,5$ do $+8,5^{\circ}\text{C}$, a stąd suma temperatur efektywnych wynosi ok. 220–260 stopni. Rozwój zatrzymuje się w temperaturze ponad $+30^{\circ}\text{C}$, co w dużym stopniu zależy od wilgotności. Dla wilgotności wysokich jeszcze w temperaturze $+32^{\circ}\text{C}$ nieliczne larwy dochodziły do stadium prosopa; w wilgotnościach niskich już w temperaturze $+30^{\circ}\text{C}$ rzadko udawało się wychodować pojedyncze osobniki.

Z obserwacji nad zachowaniem się sierposza w różnych temperaturach wynika, że w temperaturze granicznej dla rozwoju, tj. 30°C , zwierzęta niepokoją się i starają się uciec z miejsc silnie ogrzanych, nie mniej jednak poszczególne stadia mogły wytrzymać przez pewien czas nawet w temperaturze $+33^{\circ}\text{C}$. W temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ roztocze poruszają się coraz wolniej, przestają żerować, w końcu nieruchomieją i w tej pozycji giną.

Stosunkowo wysoka temperatura odpowiadająca temperaturze progowej rozwoju tłumaczy nam fakt, dlaczego aktywność tego gatunku jest mała

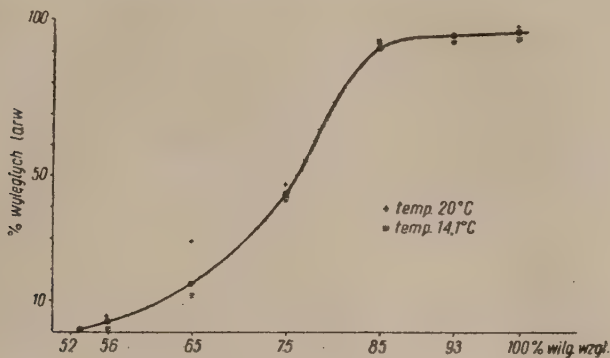
w czasie zimy, co obserwowałem w magazynach w kraju i co potwierdzają autorzy zagraniczni (Solomon — 77, Rodionow — 67). Punkt ten jest wyższy znacznie od odpowiedniego dla rozkruszką mącznego (Boczek, 11) i w związku z tym rozwój sierposza zostaje w okresie zimy silniej zahamowany niż np. rozkruszką mącznego, którego rozwój może się odbywać jeszcze w temperaturze $+3^{\circ}\text{C}$. W przyźmie produktu (ziarno, mąka, ziola) temperatura może utrzymywać się nawet przez szereg tygodni na poziomie wystarczającym dla rozwoju rozkruszką mącznego, a za niskim dla sierposza. Dlatego w czasie zimy następuje często masowy rozwój rozkruszką mącznego, gdy natomiast rozwój i aktywność jego drapieżcy jest z reguły minimalna. Sierposze w temperaturze poniżej $+8^{\circ}\text{C}$ z reguły nie składają jaj; w temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ nie obserwowałem nigdy żerowania.

Sierposz nie reaguje także na obniżoną wilgotność czy temperaturę przez gromadzenie się w gniazda. W przeciwieństwie do roztoczy roślinożernych są to zwierzęta żyjące z reguły w niewielkich ilościach, nie tworzące nigdy dużych skupień.

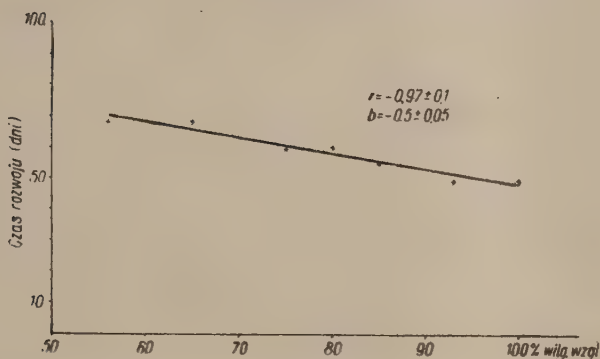
Wpływ wilgotności na rozwój i zachowanie się sierposza. Rozwój sierposza może się odbywać w wilgotności względnej powietrza w granicach 56–100%; dolna więc granica rozwoju leży o kilkanaście procent niżej niż to stwierdzono dla szeregu gatunków roślinożernych (Boczek, 11; Rodionow, 67). Poniżej tej granicy rozwój wszystkich stadiów sierposza zatrzymuje się i wtedy stosunkowo szybko giną, zwłaszcza jaja i larwy. W wilgotności 42% jaja wysychają już po 3 dniach, larwy i nimfy giną po 6 dniach, prosopa mogą żyć do 8 dni (Rodionow i Furman, 70 — stwierdzili przeżywanie sierposza w wilgotności 35% przez 5 dni).

W powietrzu o niskiej wilgotności roztocze zachowują się podobnie jak w niskiej temperaturze; przestają żerować, wciskają się w szczeliny produktu czy opakowań i tam pozostają w pozycji nieruchomej. Zwierzęta takie mają ciało silnie spłaszczone. Nagłe obniżenie wilgotności mobilizuje roztocze do ucieczki. W wysokich wilgotnościach, zbliżonych do pełnego nasycenia powietrza, roztocze co prawda z trudem mogą się poruszać między spleśniałymi cząstkami produktu, lecz normalnie składają jaja i żerują.

Zależność procentu wylęgu larw od wilgotności można zilustrować na wykresie krzywą (wykres 4). Widać z niej, że przy niskich wilgotnościach śmiertelność jest bardzo duża, lęgną się tylko pojedyncze larwy. W wilgotności ponad 60% nagle wzrasta procent wylęglých larw — następuje przegięcie krzywej. W wilgotnościach ponad 80% znów krzywa układa się asymptotycznie do osi rzędnych. Wzrost wilgotności ma już minimalny wpływ na procent wylęglých larw.



Wykres 4. Zależność procentu wylęgu larw od wilgotności



Wykres 5. Zależność czasu rozwoju pokolenia od wilgotności (13,7°)

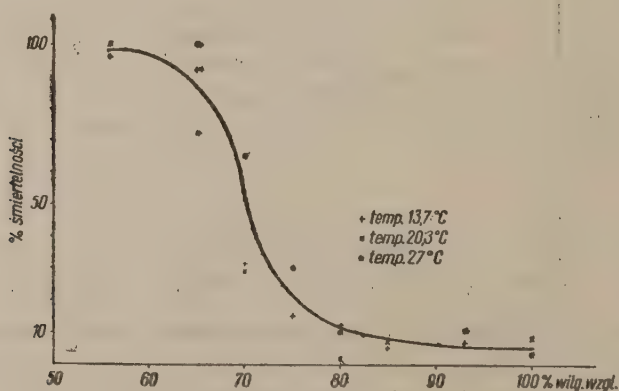
W miarę wzrostu wilgotności skraca się czas rozwoju. Maksymalna różnica wilgotności wynosząca 44% powoduje skrócenie czasu rozwoju o kilka do kilkunastu dni (tabela 11); temperatura odgrywa tutaj znaczną rolę. Większe różnice obserwuje się przy temperaturach niższych, kiedy rozwój przebiega wolniej. Dla temperatury 13,7° C udało się mi ustalić, że zależność tę można zilustrować za pomocą prostej regresji o współczynniku korelacji $-0,97 \pm 0,1$. Współczynnik regresji wyniósł $-0,5 \pm 0,05$, czyli wzrost wilgotności o 1% powodował w tej temperaturze przyspieszenie czasu rozwoju całego pokolenia o pół dnia (wykres 5). Równocześnie

Tabela 11

Zależność czasu rozwoju sierposza od wilgotności względem powietrza

Wilg. średnia w %	Temp. 13,7° C		Temp. 20,3° C		Temp. 27° C	
	czas rozw. (dni)	śmiert. (%)	czas rozw. (dni)	śmiert. %	czas rozw. (dni)	śmiert. (%)
56	68	96,0	—	100	—	100
65	68	92,0	40	72,0	—	100
70	63	31,0	26	29,0	17	65,0
75	60	15,0	—	—	17	30,0
80	60	12,0	17	2,0	10	10,0
85	55	5,0	17	7,0	—	—
93	49	7,0	—	—	11	10,0
100	49	3,0	15	6,0	10	3,0

stwierdzono zależność między śmiertelnością stadiów rozwojowych a wilgotnością. Na wykresie otrzymano zależność krzywoliniową, przy czym krzywa ta (wykres 6) ma bardzo podobny wygląd do krzywej obserwo-



Wykres 6. Zależność śmiertelności stadiów rozwojowych od wilgotności

wanej przy zestawieniu zależności procentu wylęgu larw od wilgotności (wykres 2). W tym wypadku w miarę wzrostu wilgotności od 56 do 75% śmiertelność bardzo szybko zmniejszała się. Przy dalszym wzroście wilgotności krzywa była prawie równoległa do osi wilgotności, a więc przy wilgotności ponad 75% śmiertelność była prawie jednakowa.

Porównując dane z wykresów 5 i 6 trudno ustalić także w tym wypadku wilgotność optymalną dla rozwoju. Wydaje się jednak, że w warunkach wilgotności 75–85% (zależnie od temperatury) rozwój przebiega szybko i przy tych wilgotnościach nie następuje jeszcze pleśnienie pokarmu ofiar, utrudniające poruszanie się sierposza w produkcji.

Jeśli chodzi o występowanie sierposza w produktach pochodzących z terenu (ziarno, kasze, zioła), to stwierdzano go już w próbkach o wilgotności produktu 11,1%, co odpowiada wilgotności względnej powietrza około 60%.

Wpływ światła i podniet mechanicznych. Podobnie jak i większość roztoczy roślinożernych występujących w przechowywaniach, sierposz nie ma oczu i orientuje się w otoczeniu dzięki specjalnym szczecinkom zmysłowym na nogach i gnatosomie. Dzięki temu reaguje on na podniety świetlne bardzo słabo. Podobnie jak np. rozkruszek mączny reaguje dopiero na bardzo silne, nagłe oświetlenie. Samica pilnująca jaj niepokoi się wtedy, kręci się w kółko na złożu; natomiast samice nie posiadające jaj, jak również inne ruchome stadia starają się uciec z okolicy oświetlonej. Na światło rozproszone roztocze w ogóle nie reagują.

Sierposz rozkruszkowiec jest bardzo wrażliwy na wszelkie ruchy. Na każde poruszenie naczynka, w którym żyje, odwraca się w tym kierunku i rozkłada głaszczki. Okazy głodne starają się natychmiast atakować poruszający się przedmiot, najedzone natomiast stają tylko w pozycji obronnej, podobnie samice pilnujące jaj. Te ostatnie atakują poruszający się przedmiot ze złoża, opuszczają go tylko wtedy, gdy są siłą odsuwane, np. przez dużą gąsienicę. W koloniach silnie zagęszczonych, gdzie jest dużo ofiar lub przedstawicieli własnego gatunku, sierposze ciągle potracane nie składają jaj i starają się stamtąd uciec.

VII. DŁUGOŚĆ ŻYCIA

Długość życia dorosłych sierposzy zależy od temperatury i wilgotności otoczenia oraz od tego, czy samica składała jaja, czy w wypadku braku pokarmu nie składała ich. Samice składające jaja żyły w moich hodowlach średnio 1–2 miesiące. W miarę wzrostu temperatury następowało przyspieszenie procesów życiowych i tym samym skrócenie życia (tabela 12). Dla wszystkich trzech badanych wilgotności: 65, 85 i 100% uzyskano na wykresie proste regresji o bardzo wysokim współczynniku korelacji dla dwóch pierwszych wilgotności ($-0,98 \pm 0,11$ i $-0,96 \pm 0,16$) i niższym dla wilgotności 100% ($-0,88 \pm 0,21$) (wykres 7). Z obliczonych współczynników regresji wynika, że wzrost temperatury o 1°C powodował skrócenie czasu życia o $1,11 \pm 0,12$ dnia przy wilgotności najniższej

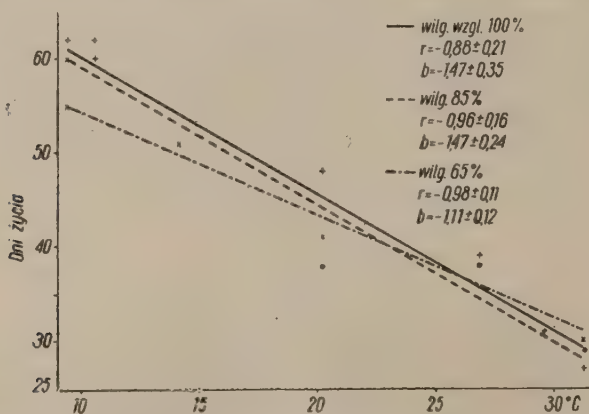
Tabela 12

Zależność długości życia sierposza (w dniach) od temperatury i wilgotności (wartości średnie)

Temp. °C	Wilgotność wzgl. pow. w %		
	65	85	100
9,4	55	60	62
10,6	—	62	60
14,1	51	—	51
20,2	41	38	48
26,8	38	38	39
29,5	—	—	31
31,2	30	29	27

(65%) i jednakowo — 1,47 dnia dla wilgotności wyższych. Wilgotności nie miały tak dużego wpływu, w każdym jednak razie z obniżeniem wilgotności skracał się okres życia. W temperaturach poniżej +8°C, powyżej 31° i w wilgotności poniżej 55% samice nie składały jaj i znacznie krócej żyły. Porównując ilość zjedzonych ofiar z długością życia (tabela 13) nie udało się mi ustalić jakichkolwiek zależności między tymi wartościami. Także jakość pokarmu nie wpływa na długość życia sierposza. W tabeli 7 zestawiono długość życia samic żywionych różnymi

gatunkami ofiar. Nie stwierdzono istotnych różnic i co wydaje się nawet paradoksalne — najdłuższy okres życia zaobserwowano nie przy zerowaniu na rozkruszkę mącznym czy roztoczku suszewym (*Carpoglyphus lactis*), które stanowią dla sierposza łatwo dostępny pokarm, lecz gdy



Wykres 7. Zależność długości życia sierposza od temperatury

sierposz żywił się gąsienicami motyli, szkodliwych w produktach. Należy przypuszczać, że tylko w nielicznych wypadkach udaje się wtedy sierposzowi skutecznie zaatakować ofiarę, o czym świadczy minimalna płodność; dlatego częściej w tych wypadkach głoduje, co wpływa na przedłużenie życia.

Tabela 13

Zestawienie ilości zjedzonych w ciągu życia ofiar, płodności i długości życia sierposzy

Nr okazu	Ilość zjedzonych ofiar	Płodność (sztuk jaj)	Długość życia (dni)
1	41	93	39
2	17	112	44
3	27	28	17
4	20	93	38
5	25	117	50
6	32	97	27
7	22	82	37
8	30	121	40
9	25	93	40
10	25	17	20
11	33	57	31
12	11	68	19
13	7	57	52
14	21	129	48
15	30	110	53
Średnio	24,4	85,0	37,0

Podobnie ilość złożonych jaj oraz przebieg składania nie decydują o długości życia.

W piśmiennictwie jedynie Ewing (21) wspomina o długości życia sierposza. Obserwował on samice żyjące najwyżej 13 dni, podczas gdy w moich hodowlach samice żyły nawet 7 miesięcy.

VIII. POKARM SIERPOSZA ROZKRUSZKOWCA

Sierposz rozkruszkowiec może się żywić wyłącznie żywym pokarmem zwierzęcym. Atakuje on przede wszystkim roztocze roślinożerne, może też wysysać przedstawicieli własnego gatunku, a także owady w niektórych stadiach rozwojowych żyjące w produktach w przechowalniach, zawsze jednak wyłącznie żywe osobniki. W czasie badań podawałem sierposzowi różne części ziarna zbóż, lnu, rozmaite składniki ziół, suszone owoce, kawałki tkanek roślinnych, lecz nigdy nie obserwowałem żadnego zainteresowania zgłodniałych sierposzy tymi pokarmami, ani nie stwierdziłem śladów jakiegokolwiek żeru. Także produkty pochodzenia zwierzęcego, jak sproszkowane mleko, suszone mięso czy martwe

okazy zwierząt, nie były nigdy atakowane. Po przeszukaniu naczynia z takimi produktami roztocz pozostawał w pozycji nieruchomej i ginął z głodu.

Wołoszczuk (87) obserwował wyjadanie z ziarna zarodków i endospermu, co wydaje się nieprawdopodobne, gdyż sierposz ma kłujące narządy gębowe, może więc pobierać wyłącznie pokarm płynny.

Z roztoczy żyjących w produktach w przechowalniach może sierposz atakować wszystkie gatunki zarówno z grupy *Tyroglyphoidea*, jak i inne z podrzędu *Sarcoptiformes* czy *Parasitiformes*. Ponieważ w produktach przechowywanych, typowym siedlisku sierposza, najczęstszymi mieszkańcami są roztocze z grupy *Tyroglyphoidea*, stąd te zwierzęta są dla niego najczęstszym, typowym pokarmem. Sierposz atakuje osobniki zarówno gładkie jak i uzbrojone w długie szczeciny, zarówno wolno poruszające się jak i gatunki o szybkich ruchach, zarówno osobniki o cienkim, kutikularnym pancerzu, jak i przedstawiciele, np. *Glycyphagidae* o stwardniałej, schitynizowanej pokrywie.

Larwy sierposza atakują najczęściej jaja i larwy innych roztoczy, rzadko stadium nimfy, przy czym w tym wypadku chętniej niszczą bezbronne, znieruchomiałe nimfy. Nimfa ruchoma rzadko poddaje się larwie drapieżcy, zwykle odrzuca ją i szybko ucieka. W pojedynczych wypadkach obserwowałem atakowanie prosopa wtedy, gdy były one unieruchomione, np. w ciasnej szczelinie. Nimfy i prosopa drapieżcy mogą zasadniczo atakować swoje ofiary we wszystkich stadiach ich rozwoju, lecz jaja i larwy atakowane są tylko w wypadku braku innych stadiów. Poszczególne stadia drapieżcy atakują najchętniej te same stadia ofiary. Stadia znieruchomiałe atakowane są z reguły rzadziej i tylko przy małym zagęszczeniu stadiów ruchomych. Jeśli chodzi o owady, to są one atakowane w najmłodszych stadiach rozwojowych. Obserwowałem wysysanie jaj szeregu owadzych szkodników produktów spożywczych przez nimfy i prosopa sierposza. Młode larwy były skutecznie atakowane prawie wyłącznie przez dojrzałe sierposze. Im większa larwa, tym łatwiej udaje się jej odrzucić napastnika.

Ofiary są łapane przeważnie za nogę, chociaż w zasadzie może być nakłuwana każda część ciała. Osobnik złapany za nogę nie łatwo może ją wyrwać z silnych głąszczków sierposza. Przy współwystępowaniu z roztoczami o długich szczecinach (np. z rodzaju *Tyroglyphus*, *Glycyphagus*), drapieżca łapie za szczeciny, puszcza je, a w tym czasie roztocz ucieka z zagrożonego miejsca.

Już w pierwszych sekundach po złapaniu sierposz próbuje nakłuć ofiarę. Po kilku ruchach sztyletowatych żuwaczek pancerz zostaje przebity. Moment ten łatwo można poznać po tym, że złapany roztocz z grupy *Tyroglyphoidea* kurczy nagle nogi i nieruchomieje. Należy przypuszczać,

że drapieżca po nakłuciu wstrzykuje w ciało ofiary substancję paraliżującą (podobny pogląd reprezentują: Obousier, 54 i Szorochow 83). Najczęściej w 10 do 20 sekund od chwili uchwycenia ofiara jest już martwa. Po tym czasie uwolnione roztocze już nigdy nie wracają do życia, mimo że miały zaledwie nakłutą nogę.

Wysysanie ofiary trwa zwykle około 30–40 minut, przy czym zależy to od wielkości ofiary i stanu drapieżcy. Dojrzały sierposz wypijał płynną zawartość jaja czy larwy w ciągu 5 minut, a nimfy już w 10 minut. Sierposz najedzony wysysa wolniej i zwykle nie wykorzystuje całkowicie swojej ofiary, zgłodniały natomiast w krótkim czasie pozostawia sam pancerz. Nigdy nie obserwowałem jednak, aby sierposz nakłuwał ofiarę i pozostawiał ją bez wykorzystania.

W czasie wysysania ofiary sierposz pozostaje w pozycji nieruchomej, widać tylko skurcze i rozkurcze jego pęcherzykowatej jamy gębowej. Drażniony w tym czasie nie łatwo puszcza swoją ofiarę; początkowo unosząc ją wędruje po podłożu aż w końcu porzuca martwą ofiarę. Jeśli jednak napotka ją później na swej drodze, nie wykorzystuje jej po raz drugi. Ponieważ sierposz nie ma oczu, nie goni on swoich ofiar. Atakuje tylko te, które go potrafiły; nie wyczuwa swoich ofiar nawet w najbliższym otoczeniu.

Samica sierposza w czasie składania jaj zjada dziennie przeciętnie 1–3 roztoczy, często nawet więcej, a później przez kilka dni nie pobiera pokarmu. Szczegółowe obserwacje dotyczące ilości zjadanego pokarmu prowadziłem z użyciem jako ofiar — rozkruszka mącznego (*Tyroglyphus farinae* L.). Kontrolowałem ilość zjadanego pokarmu przez poszczególne stadia rozwojowe i prosopa. Zawsze jak poprzednio, badając np. płodność, w naczynku pozostawiałem tylko 1 egzemplarz sierposza. W wyniku tych obserwacji stwierdziłem, że larwa sierposza do ukończenia swego rozwoju musi wyssać 25–40, średnio jednak około 35 jaj rozkruszka mącznego. Nimfa I zjadała 10–20 protonimf ofiary, nimfa II zaś 15–20 tritonimf lub ok. 30 protonimf. Odżywianie stadiów rozwojowych było bardziej regularne niż prosopa; codziennie stwierdzano puste osłonki jajowe czy pokurczone pancerzyki ofiar.

Dojrzały sierposz może zjadać w ciągu życia do 58 samców rozkruszka mącznego, średnio 24 sztuki (tab. 13, wykres 1). Maksymalna ilość zjedzonych dziennie rozkruszków, jaką stwierdziłem, to było 11 samców u silnie wygłodzonej, młodej samicy. Stwierdziłem ponadto, że samice, które przez całe życie miały pod dostatkiem pokarmu, zjadały mniej — 20–30 samców, a natomiast te, którym dodawano pokarm okresowo, np. co tydzień, rzucały się nań i niszczyły wtedy dużo osobników nie wykorzystując wszystkich całkowicie. W tych wypadkach obserwowałem kilka

razy zniszczenie przez jedną samicę w ciągu swego życia ponad 50 samców rozkruszką, w jednym wypadku aż 58 sztuk.

Jak z wykresu 1 wynika, trudno podać jakąś regułę pobierania przez sierposza pokarmu w ciągu całego życia prosopa. Można jedynie stwierdzić, że masowe atakowanie ofiar miało miejsce zwykle przed składaniem jaj. W dniach wzmożonej produkcji jaj sierposze atakowały zwykle tylko pojedyncze ofiary. Także pod koniec życia sierposz rzadko odżywia się.

W braku odpowiednich stadiów ofiary, sierposz może atakować różne inne stadia; w razie braku żywego pokarmu sierposz może głodować i to niejednokrotnie przez bardzo długi okres. Zwłaszcza w warunkach niskiej temperatury i wysokiej wilgotności mogą samice głodować kilka razy dłużej niż wynosi średni okres życia samic żyjących w warunkach dostatku pokarmu.

Głodujące samice początkowo wędrują po naczyniu, później pozostają nieruchome w szczelinach ścian czy produktu. Jeśli w naczyniu pozostało kilka czy więcej samic, dochodzi bardzo często do wzajemnych ataków, w wyniku czego zostają zwykle w końcu pojedyncze, najsilniejsze osobniki. W takich warunkach całkowicie są niszczone wszystkie stadia rozwojowe własnego gatunku. Zjawisko kanibalizmu obserwuje się w zasadzie przy braku właściwego pokarmu oraz przy dużym zagęszczeniu drapieżcy.

W przeciwieństwie do roztoczy roślinożernych, które jak wspomniano szybko zostają przez drapieżcę zabite, sierposz zaatakowany przez drugiego sierposza jeszcze przez kilka minut od nakłucia porusza nogami i wyrwany z głaszczków może się poruszać. W jednym wypadku młoda samica uwolniona po 7 minutach od momentu nakłucia nogi mogła jeszcze uciekać, lecz ruchy jej były nieskoordynowane i po kilku godzinach była martwa. Paraliżujące działanie jadu gruczołów ślinowych jest więc słabsze w stosunku do osobników własnego gatunku.

Zdolność głodowania u sierposza jest różna dla różnych stadiów: najodporniejsze są prosopa. W obrębie poszczególnych stadiów najodporniejsze są osobniki świeżo wylęgłe, natomiast, co wydaje się dziwne, osobniki zaawansowane w rozwoju są znacznie wrażliwsze. Samice świeżo wylęgłe są odporniejsze od tych, które już zerowały i składały jaja.

Istotny wpływ na wytrzymałość na głód wywiera temperatura i wilgotność. Dane dotyczące tego zagadnienia zestawiono w tabelach 14 i 15. Z tabeli 14 wynika, że w miarę wzrostu temperatury przy obu wilgotnościach zdolność głodowania sierposza malała, przy czym najwyraźniej zaznaczało się to u prosopa. Wpływ wilgotności na wytrzymałość na głód był większy niż wpływ temperatury, gdyż np. w temperaturze 6,5°C i wilgotności 52% prosopa żyły bez pokarmu 13 dni, a w wilgotności

Tabela 14

Zdolność głodowania sierposza w zależności od temperatury

Temp. °C	Długość życia poszcz. stadiów w dniach							
	wilg. 75%				wilg. 100%			
	larwa	I nimfa	II nimfa	prosopa	larwa	I nimfa	II nimfa	prosopa
2,2	11±0,8	15±1,3	21±1,2	48±2,3	—	—	—	10±0,03
6,5	11±0,4	63±2,4	100±4,8	137±4,8	15±1,2	60±2,6	93±3,6	212±33,3
9,4	15±0,9	47±1,4	—	111±3,4	—	—	—	89±2,8
14,1	9±0,2	—	—	98±1,9	—	—	—	74±4,1
20,2	13±1,0	38±2,2	—	69±1,7	24±2,0	45±2,6	48±1,7	83±2,5
26,8	12±0,7	40±2,0	—	48±4,0	17±1,7	—	—	82±3,5
29,5	10±1,0	24±1,7	—	51±2,6	12±1,0	—	—	31±1,8
Prz. ufn.	±16,5	±11,84	±18,2	±19,6	±9,8	±19,4	±18,9	±42,6

Tabela 15

Zależność głodowania sierposza od wilgotności

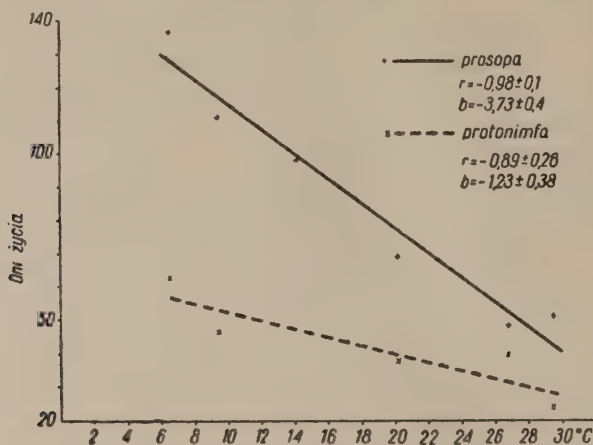
Wilg.	Długość życia poszcz. stadiów w dniach							
	temp. 6,5°C				temp. 20,3°C			
	larwa	I nimfa	II nimfa	prosopa	larwa	I nimfa	II nimfa	prosopa
52	1	—	4±1,3	13±2,0	2±0,9	1	1	12±1,0
56	4±0,5	6±0,5	—	14±1,05	—	—	—	—
65	—	—	—	87±2,5	—	—	—	—
75	11±0,4	63±2,4	100±2,6	135±2,6	10±1,2	38±3,8	40±2,0	69±3,1
85	13±1,0	—	78±2,1	120±9,8	—	—	40±2,5	70±2,0
93	—	—	60±1,3	128±3,9	12±1,2	—	42±3,0	70±4,6
100	15±1,2	60±2,6	93±3,6	212±33,3	12±1,0	—	48±2,6	83±4,9
Przedz. ufn.	±2,4	±7,2	±8,3	±24,1	±3,3	±8,5	±7,1	±10,9

100% nawet 212 dni. W wyższych temperaturach wpływ wilgotności na wytrzymałość na głodowanie był nieco mniejszy. W tym wypadku, jak przy badaniach wpływu temperatury, prosopa najsilniej reagowały na zmianę wilgotności.

Jedynie u larw hodowanych w wilgotności 75% i nimf I hodowanych w wilgotności 100% nie udało się ustalić istotnych różnic w głodowaniu przy różnych temperaturach.

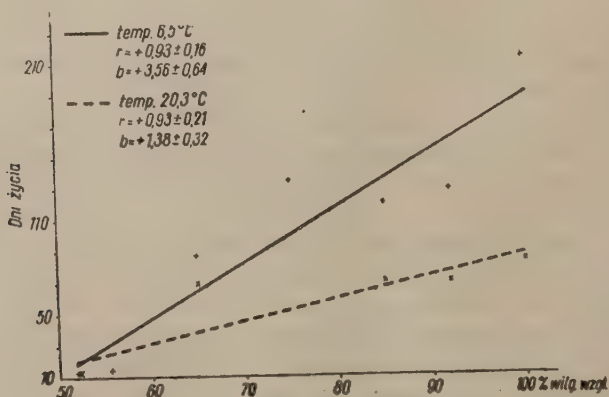
Przy analizie wpływu temperatury stwierdzono dla prosopa zależność prostolinijną o współczynniku korelacji $r = -0,98 \pm 0,1$ i współczynniku regresji $b = -3,75 \pm 0,4$, a więc przy wzroście temperatury o 1°C okres wytrzymałości na głód skracał się o 3,75 dnia. Dla protonimfy współczynnik korelacji wynosił $-0,89 \pm 0,26$, a współczynnik regresji był

mniejszy, wynosił $-1,23 \pm 0,38$ dnia (wykres 8). W obliczeniach tych nie uwzględniono temperatury $2,2^\circ\text{C}$, przy której wytrzymałość była znacz-



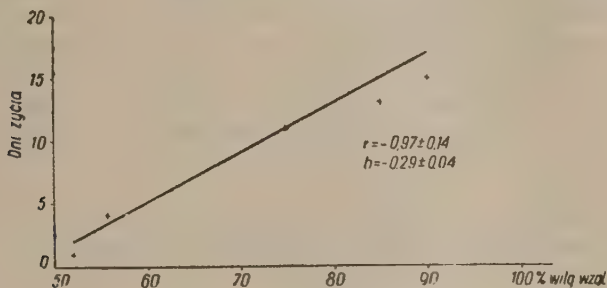
Wykres 8. Zależność głodowania od temperatury
(wilg. wzgl. pow. 75%)

nie niższa, podobnie jak przy temperaturze $26,8^\circ\text{C}$. Należy jednak wziąć pod uwagę, że w temperaturze poniżej $+6^\circ\text{C}$ sierposz nie pobiera pokarmu, nawet gdy ma go pod dostatkiem, a więc nie było to już głodowanie, lecz normalne zachowanie się gatunku w nie sprzyjających warunkach temperatury.



Wykres 9. Wytrzymałość na głód
w zależności od wilgotności (prosopa)

Wpływ wilgotności na głodowanie zależy w znacznym stopniu od temperatury (wykres 9). W temperaturze $6,5^{\circ}\text{C}$ współczynnik regresji wyniósł dla prosopa $+3,56 \pm 0,64$, a w temperaturze $20,3^{\circ}\text{C}$ $+1,38 \pm 0,32$, mimo że w obu wypadkach były jednakowe współczynniki korelacji ($+0,93$). Dla larw utrzymywanych w temperaturze $6,5^{\circ}\text{C}$ (wykres 10)



Wykres 10. Wytrzymałość na głód
w zależności od wilgotności (larwa)

współczynnik korelacji wyniósł $+0,97 \pm 0,14$, a regresji tylko $0,29 \pm 0,04$ dnia, a więc tylko o tyle wzrastała wytrzymałość na głód przy wzroście wilgotności o 1°C .

Zdolność długotrwałego głodowania ma dla gatunku niezmiernie ważne znaczenie. Dzięki niej sierposze mogą pozostawać w produktach przez szereg tygodni czy nawet miesięcy, zwłaszcza przy wyższej wilgotności. W temperaturze $6,5^{\circ}$ i wilgotności 100% mogły żyć nawet 7 miesięcy, a więc mogą przetrzymywać cały okres jesienno-zimowy. Zdolność ta umożliwia im zajmowanie takich środowisk, w których mogą korzystać z pokarmu tylko okresowo. Jeśli dodamy do tego zdolność gatunku do przebywania w niskich wilgotnościach i rozwoju w nich w znacznie wyższym stopniu, niż to jest u roztoczy roślinożernych, wydaje się uzasadnione występowanie jego na całym świecie, w bardzo różnych środowiskach.

Jedynie Rodionow i Furman (70) podają o przeżywaniu sierposza bez pokarmu przez okres 11–13 dni.

Zadziwiające obserwacje poczynił Woodroffe (91) badając roztocze w gniazdach ptaków. W gniazdach jaskółek znajdował często okazy sierposza różkruszkowca o kolorze purpurowym. Woodroffe przypuszcza, że mogą one pasożytować na ptakach. Hill i Gordon (34) opisują często wypadki zapalenia skóry u żołnierzy Północnej Walii, powodowane przez roztocze przechowalni, z sierposzem różkruszkowcem włącznie.

IX. SIEDLISKA EKOLOGICZNE

Sierposz rozkruszkowiec był spotykany przeze mnie przede wszystkim w magazynach i przechowalniach niezależnie od ich budowy i rodzaju przechowywanych produktów. Jeśli w magazynie znajdują się roztocze roślinożerne, można się spodziewać występowania drapieżcy. Nie oznacza to jednak, że w innych środowiskach, w których występują te same gatunki z grupy *Tyroglyphoidea*, towarzyszy im sierposz. Występuje on w zasadzie tylko w obrębie zabudowań gospodarczych, w produktach znajdujących się pod dachem; jest więc gatunkiem typowo synantropijnym. Stwierdzałem obecność sierposza rozkruszkowca w próbach słomy, siana i wszelkiego rodzaju produktach roślinnych pochodzących ze stodół, obór, stajni i spichrzów. Występował w produktach o różnym stopniu rozdrobnienia, np. w zbitych plewach jęczmiennych, torfie, a równocześnie w słomie, w strąkach rzepaku i łubinu.

Niektóre roztocze przechowalniowe jak *Tyroglyphus farinae* (L.), *Tyrophagus tenuiclavus* A. Z., *T. noxius* A. Z., występują także pospolicie na polu zarówno w resztkach roślinnych, jak i w glebie. Po przebadaniu ponad 150 próbek z tych środowisk nie znalazłem w żadnym wypadku sierposza rozkruszkowca ani jakiegokolwiek innego przedstawiciela tej rodziny.

Sierposza można także często spotkać w magazynach księgarskich, gdzie atakuje szkodniki książek, przede wszystkim psotniki i larwy chrząszczy. Mimo że nie czyni on tutaj bezpośrednich szkód, jednak zanieczyszcza książki wylinkami. Bibliotekarze początkowo uważali go za szkodnika. Larousse (43) informuje, że sierposz „nagryza“ książki. Obecnie jest uważany raczej za pożytecznego mieszkańca bibliotek (Löffler i Kirchner, 45), gdyż niszczy właściwe szkodniki księgozbiorów.

Bregietowa (12) chociaż nie znajdowała sierposzy w gniazdach gryzoni, jednak uważa, że nie ma przeszkód, aby mogły one tam żyć. Rennie (64) znajdował sierposza w ulach pszczół zarówno czynnych jak i opuszczonych. Woodroffe (91—3) badając gniazda ptaków w Anglii stwierdził w nich częste występowanie sierposza rozkruszkowca, a mianowicie: w 60% badanych gniazd wróbli (w tym 20% było masowo zasiedlanych przez sierposza), w 90% gniazd jaskółek oknówek (w tym 60% masowo), 80% gniazd gołębi (w tym 30% masowo), w 40% gniazd kawek i 15% gniazd jaskółek brzegówek. Według tego autora był on pospolity raczej w suchych gniazdach. Uważa ten biotop za typowy dla gatunku (*eucoene*). Rodionow (69) stwierdzał sierposza na piórach ptaków i stąd uważa, że mogą go przenosić. W gniaz-

dach wróbla w Finlandii spotykał go Nordberg (53), a także Lawrence (44) w USA. Wołoszczuk (87) spotykał sierposza w warunkach polowych na Krymie, lecz nigdy nie znajdował go w glebie (co potwierdza praca Eglitisa, 20).

Wielu badaczy spotykało sierposza na owadach należących do różnych grup. Bare (7) uznaje go za najważniejszego pasożyta mklaka — *Ephestia elutella* Hb. Howe (35) spotykał sierposza z larwami chrząszczy (*Ptinidae*), Ishikawa (37) — z gąsienicami jedwabnika, Potter (61) — z larwą *Rhizopertha dominica* F., Runner (71) — z larwami *Lasioderma serricorne* F., Woodroffe (89, 90) — z gąsienicami *Hoffmanophila pseudospretella* i *Endrosis lactella* Schiff.

X. WPŁYW NIEKTÓRYCH CZYNNIKÓW ŚRODOWISKA NA STAN POPULACJI DRAPIEŻCY

Liczebność sierposza w magazynach ulega częstym zmianom nie tylko w różnych latach, ale również w ciągu jednego roku. Na terenie Polski obserwuje się w zasadzie co roku rozwój populacji sierposza począwszy od wiosny aż do jesieni, przy czym maksymalny wzrost może przypaść w różnym okresie, w zależności od rodzaju produktu, jego wilgotności i innych czynników zarówno fizycznych jak i biotycznych. I tak w ziarnie obserwuje się wzrost nasilenia na wiosnę w masie magazynowanej od poprzedniego roku i jesienią w ziarnie świeżo wymłóconym z bieżącego zbioru. W okresie zimy spada ilość drapieży, a przede wszystkim jego aktywność, co potwierdzają: Solomon (77) dla warunków Anglii i Smaragdowa (75) dla ZSRR. Autorzy ci przypuszczają, że przyczyną tego musi być wpływ obniżonej temperatury w czasie zimy. Z obserwacji prowadzonych przeze mnie wynika, że rozwój sierposza rozpoczyna się w temperaturze około 8°C, a więc gatunek ten wymaga temperatury wyższej o 5°C od rozkruszka mącznego, a prawdopodobnie także wyższej od wielu innych swoich ofiar. Sierposz przestaje żerować w temperaturze 6°C, natomiast odpowiednia temperatura dla rozkruszka mącznego wynosi 0°C. Ponieważ w wielu magazynach w Polsce temperatura w produktach — złych przewodnikach ciepła — nie spada zwykle poniżej tej granicy w zimie i utrzymuje się na poziomie kilku stopni powyżej zera, stąd przy całkowicie zahamowanym rozwoju sierposza jest umożliwiony wzrost populacji roztoczy roślinożernych. Próbków produktów porażonych pobierane w zimie zawierały różne stadia rozwojowe roztoczy roślinożernych, natomiast rzadko spotykano larwy czy nimfy sierposza. Wynika z tego, że sierposz zimuje w naszych warunkach najczęściej w stadium prosopa.

Oprócz tych powtarzających się, najczęściej sezonowych zmian liczebności sierposza, populacja jego może się różnie układać nawet w ciągu krótkich okresów czasu w warunkach poszczególnych magazynów, w różnych środowiskach.

Tabela 16

Ilościowa zależność ofiar i drapieżcy od wilgotności (w ‰)

	Wilgotność w ‰				
	12,0–12,9	13,0–13,9	14,0–14,9	15,0–15,9	Ponad 16‰
Ilość prób	10	25	32	15	10
A. Średni ‰ <i>Ch. eruditus</i> w próbce	7,0 ± 0,93	18,5 ± 1,3	25,4 ± 1,32	31,1 ± 3,31	60,5 ± 2,78
B. Średni ‰ <i>T. farinae</i> w próbce	12,0 ± 0,90	39,0 ± 2,3	117,0 ± 2,01	512,0 ± 15,12	2120,0 ± 64,0
Stosunek A : B	0,6	0,5	0,2	0,06	0,05
Stosunek B : A	1,71	2,11	4,6	16,46	35,04

Analizując próbki pochodzące z magazynów z różnych obszarów Polski stwierdziłem przede wszystkim zależność między gęstością populacji a wilgotnością produktu. Dla uchwycenia tych zależności liczyłem roztocze odsiane z 0,5 litra próbek ziarna pobranych w okresie jesiennym, a zawierających tylko 2 gatunki: rozkruszka mącznego i sierposza rozkruszkowca. W sumie przebadano 92 próby ziarna. Wyniki zestawione są w tabeli 16. Z zestawień tych wynika, że w miarę wzrostu wilgotności produktów zwiększa się zagęszczenie zarówno ofiar jak i drapieżcy. Porównując jednak wzrost populacji obu gatunków przy wzroście wilgotności o 1‰ stwierdza się ogromne różnice. I tak współczynnik wzrostu sierposza wynosił średnio 1,8 na jeden procent wilgotności, gdy ten sam dla rozkruszka mącznego wynosił 3,7. Przy wzroście wilgotności o 3‰ wzrastała populacja sierposza ponad 4 razy, a równocześnie rozkruszka mącznego — ponad 42 razy. Porównując stosunek ilościowy drapieżcy do ofiary w różnych wilgotnościach stwierdza się, że przy najniższej wilgotności stosunek ten jest wysoki — wynosi 0,6, lecz ze wzrostem wilgotności maleje. Takie stosunki można łatwo wytłumaczyć tym, że wilgotność 12–13‰ daje sierposzowi pełne możliwości rozwoju i w tych warunkach drapieżca czuje się doskonale, gdy równocześnie rozwój ofiary jest zahamowany lub zwolniony, a ponadto rozkruszki mączne wędrują z produktów o niskiej wilgotności. Ze wzrostem wilgotności warunki rozwoju rozkruszka mącznego stają się bardzo sprzyjające, natomiast sierposz nie reaguje na te różnice tak silnie. Ponadto wydaje się, że duże zagęszczenie ofiar wpływa ujemnie na rozwój sierposza, czego wskazówką może być porównanie stosunku ofiar do drapieżcy przy

różnych wilgotnościach. Stosunek ten w najniższej wilgotności wynosił 1,71, a w najwyższej — 35,04. Tak wysoki stosunek ilościowy nie może wynikać jedynie z różnic wilgotności. Analizując próbki produktów o wysokich wilgotnościach stwierdzono takie wypadki, że w poruszającym się skupieniu ofiar występowały pojedyncze sierposze. Większość drapieżców spotykano na ścianach naczyń, gdzie odbywał się ich rozwój. Rzadko stwierdzano wtedy osobniki, zwłaszcza dorosłe, wewnątrz produktu.

O podobnej zależności populacji zwierząt od wilgotności podają: Chapman (14), De Bach (16), DOWDES WELL (18), Naumow (50), Siewiercow (73) i Solomon (78).

Ważnym czynnikiem regulującym ilość sierposzy jest liczebny stan populacji ofiar. Sierposz, jak większość zwierząt drapieżnych, żyje najczęściej w niewielkich ilościach; nie znosi w swoim środowisku zarówno osobników własnego gatunku jak i dużego zagęszczenia ofiar (podobne poglądy wypowiada Burnett (13), Lack (41), Fujita (24) i inni). Analizując próbki pochodzące z terenu stwierdziłem, że sierposze występują najczęściej w produktach o małym zagęszczeniu ofiar, a samo zagęszczenie drapieżców też rzadko jest duże (tabela 17). Prawie $\frac{1}{3}$ prób zawierających sierposza miało I stopień porażenia roztocznymi i znajdowano wtedy 1–20 sierposzy w 1 kg próby. W miarę zagęszczania się ofiar w próbkach, nie wzrastała wcale ilość drapieżców — utrzymywały się one prawie wyłącznie w I stopniu porażenia. Zaledwie kilkanaście procent prób z sierposzem zawierało go ponad 20 egzemplarzy w próbce. Próby zawierające więcej ofiar i drapieżców należały najczęściej do grupy prób z produktami o najwyższej wilgotności.

Tabela 17

Zagęszczenie sierposza w próbach w zależności od zagęszczania ilościowego ofiar

Ilość ofiar	1–40		41–80		81–160		161–240		241–320		Ponad 320		Ra- zem
	ilość prób	%	ilość prób	%	ilość prób	%	ilość prób	%	ilość prób	%	ilość prób	%	
Ilość drapieżcy													
1–40	109	31,3	108	31,0	62	17,8	8	2,3	9	2,6	1	0,3	296
41–80	7	2,0	16	4,6	17	4,9	9	2,6	0		0		49
ponad 80	0		1	0,3	1	0,3	1	0,3	0		0		3

Oprócz tych obserwacji uzyskanych z analizy próbek produktów porażonych roztocznymi, przeprowadzono w laboratorium 3 doświadczenia dla ustalenia: a) wpływu zagęszczenia ofiar na stan populacji drapież-

cy, b) zależności stanu ilościowego tej populacji od granulacji produktu i c) ewentualnego zorientowania się w przyczynach wzrostu populacji przy większych ilościach ofiar.

W poprzednich doświadczeniach, kiedy badano np. płodność, długość życia, w poszczególnych naczynkach utrzymywano pojedyncze samice, którym podawano pokarm partiami; co kilka dni dodawano roztoczy. Jako pokarm dla ofiar podawano zawsze zarodki ziarna pszenicy. W tym wypadku zupełnie zmieniono metodę pracy.

W doświadczeniu pierwszym do naczyniek wkładano do 10 wyluskanych zarodków pszenicy po 20, 40, 50, 70, 90, 100, 120 lub 150 prosopa rozkruszką mącznego obu płci, a do tego dodawano 2, 5 lub 10 znieruchomiałych nimf II sierposza. Każda kombinacja zarówno w tym doświadczeniu jak i w 2 pozostałych była powtarzana równolegle w 15–25 naczynkach. Naczynka zamykano i pozostawiano w eksykatorach w wilgotności 85% w termostacie o średniej temperaturze 19°C przez 45 dni, tzn. przez okres wystarczający do rozwinięcia się 2 pełnych pokoleń sierposza i ofiar, a równocześnie obejmujący okres życia jednego pokolenia. Jedynie w wypadkach, gdy rozkruszek mączny zjadał zarodki wcześniej, otwierano naczynka, dodawano tę samą ilość zarodków i zamykano naczynko. Po tym okresie przeliczano stan ilościowy drapieżców i ofiar, uwzględniając zarówno stadia ruchome jak i znieruchomiałe, nie licząc jaj. Drugie doświadczenie było przeprowadzone tak samo, z tym że zamiast zarodków wzięto mąkę pszenną, której umieszczano w naczynku tyle, że stanowiła warstwę grubości 2 mm. W tym wypadku odrzucono kombinację z 40 rozkruszkami, a kombinację z 90 ofiarami uwzględniono tylko dla 2 sierposzy. Trzecie doświadczenie założono identycznie jak pierwsze, z tym że wzięto tylko kombinacje z 2 i 10 sierposzami i co 5 dni, przez cały okres półtora miesiąca, zmieniano całkowicie pokarm i naczynka w ten sposób, że przekładano zwierzęta do nowych, czystych naczyniek z tą samą ilością świeżych zarodków. Tym razem, ze względu na te bardzo pracochłonne zabiegi, można było zastosować tylko po 10 powtórzeń. We wszystkich tych doświadczeniach używane były naczynka jednej wielkości, wykonane ze szkła, jakie wykorzystywano we wszystkich poprzednich hodowlach i doświadczeniach. Wyniki doświadczeń zestawione są w tabeli 18. Cyfry przedstawione w niej są średnimi arytmetycznymi obecnych w danych naczynkach różnych kombinacji ofiar i drapieżców. W ostatniej rubryce podano przedziały ufności w poszczególnych kombinacjach.

Porównując wyniki uzyskane z pierwszego doświadczenia można wnioskować, że przy wprowadzeniu do hodowli zaledwie 5–10 ofiar na jednego drapieżcę następuje szybkie zniszczenie ofiar i wtedy obserwuje się kanibalizm u sierposza. W końcu doświadczenia pozostają przy życiu

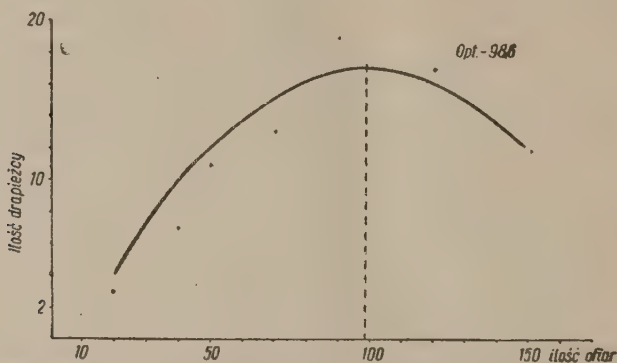
Tabela 18

Wzrost liczebności sierposza w zależności od zagęszczenia ofiar i rodzaju produktu

Nr dośw.	Nr serii	II. poz. drap.	Pokarm	Ilość końcowa	Ilość początkowa ofiar								Przedział ufności
					20	40	50	70	90	100	120	150	
1	1	2	zarodki pszenicy	ofiar	0	6	38	43	58	95	50	95	9,00
				drapieżców	2	9	19	17	12	10	10	8	1,76
	2	5		ofiar	0	0	0,1	12	49	47	72	59	12,12
				drapieżców	3	7	3	13	19	22	17	12	4,70
	3	10		ofiar	0	0	0,4	6	17	32	47	91	11,52
				drapieżców	3	6	5	16	15	14	17	20	2,01
2	1	2	mąka	ofiar	104	—	142	127	150	130	111	127	19,12
				drapieżców	10	—	33	48	35	28	33	37	2,50
	2	5		ofiar	15	—	59	75	—	108	96	172	13,50
				drapieżców	18	—	22	27	—	21	15	39	2,04
	3	10		ofiar	5	—	40	80	—	75	106	173	15,10
				drapieżców	12	—	20	27	—	18	17	22	2,14
3	1	2	zarodki	ofiar	0	3	23	50	72	83	92	135	17,10
				drapieżców	2	8	12	15	14	14	11	8	1,76
	2	10		ofiar	0	0	0	9	23	54	20	37	8,16
				drapieżców	5	6	7	12	11	11	12	15	2,10

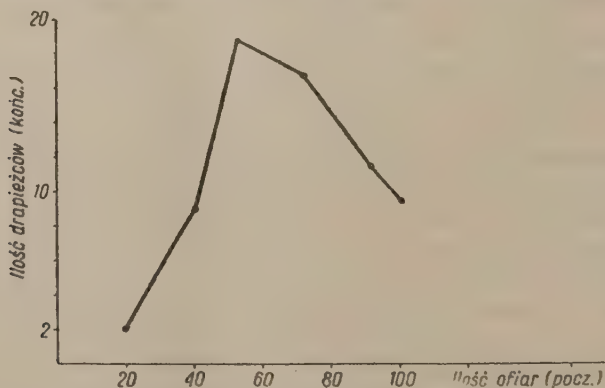
pojedyncze okazy. W wielu wypadkach były to stare, zbrunatniałe osobniki sierposzy niewątpliwie z tych, które były wprowadzone przy zakładaniu doświadczenia. W innych wypadkach stwierdzano także młode, dojrzałe sierposze pierwszego pokolenia wyhodowanego w czasie doświadczenia. W nielicznych wypadkach stwierdzano nimfy II, a w żadnym powtórzeniu tych kombinacji nie zauważono larw ani protonimf. W jednym naczyniu (w kombinacji 50 ofiar i 5 drapieżców) znaleziono samicę pilnującą złoża 8 jaj. W miarę jak na jedną samicę sierposza przypadało ponad 10 ofiar (a przy 10 drapieżcach ponad 5), ilość sierposzy znajdujących w końcu doświadczenia wzrastała. Zarówno w pierwszej serii (z 2 sierposzami), jak i w drugiej (z 5 sierposzami) maksymalną ilość roztoczy drapieżnych stwierdzono w tych kombinacjach, gdzie na jednego sierposza przypadało przy zakładaniu doświadczenia 20 do 25 ofiar. W obu wypadkach cyfry optymalne różnią się istotnie od sąsiednich. Porównując statystycznie wyniki drugiej serii doświadczenia (z 5 sierposzami) udało się ustalić między ilością włożonych ofiar a ilością uzyskanych sierposzy zależność w formie krzywej parabolicznej (wykres 11), z optimum 98,6 ofiar na 5 sierposzy. Z wyników serii

pierwszej (z 2 sierposzami) nie uzyskano co prawda zależności w formie krzywej parabolicznej, lecz kolejny wykres (wykres 12) zdecydowanie uwydatnia także wartość optymalną. W trzeciej serii doświadczenia w miarę wzrostu liczby wprowadzonych ofiar wzrastała ilość znajdowa-



Wykres 11. Ilość drapieżców w zależności od ilości ofiar na początku doświadczenia (ilość początkowa drapieżców — 5 sztuk)

nych na końcu drapieżców. Zestawiając te zależności uzyskano prostą regresji. Ponieważ jednak w tym wypadku przy największej ilości ofiar przypadało zaledwie 15 sztuk na jednego drapieżcę można się spodziewać, że dane te odnoszą się do lewego ramienia krzywej parabolicznej,



Wykres 12. Ilość uzyskanych drapieżców w zależności od ilości ofiar dostarczonych na początku doświadczenia (ilość początkowa drapieżców — 2 sztuki)

którą można by także otrzymać, dając na początku doświadczenia ponad 200 rozkruszków mącznych dla 10 sierposzy. O istnieniu podobnego optimum w układzie ofiara — drapieżca w różnych grupach zwierząt mówi De Bach (16) i Gause (27–28).

Ilość ofiar znajdujących na końcu doświadczenia układu się w zasadzie podobnie we wszystkich trzech seriach. Im więcej wkładano ich na początku, tym więcej stwierdzano na końcu doświadczenia, przy czym maksymalne ilości wynosiły 72 do 95 sztuk.

Wyniki uzyskane w doświadczeniu drugim wahały się znacznie w poszczególnych powtórzeniach, stąd powstały trudności wyciągnięcia wniosków. Ilości wyhodowanych drapieżców były w przybliżeniu podobne we wszystkich trzech seriach i nie udało się tutaj ustalić optymalnych ilości ofiar, przy jakich rozmnażanie się sierposza byłoby największe. Niezależnie od ilości wprowadzonych na początku doświadczenia drapieżców, w naczyniu pozostawało zwykle więcej ofiar niż poprzednio. Wynika to najprawdopodobniej stąd, że sierposze nie miały dostępu do głębszych warstw mąki, w których mogły się swobodnie rozwijać rozkruszki mączne. Dlatego także w tych wypadkach sierposzowi nigdy nie udawało się zlikwidować wszystkich ofiar. Roztocze w tych naczyniach rozwijały się wyłącznie na ściankach naczyń, w ich szczelinach i pod szkiełkiem nakrywkowym.

Trzecie doświadczenie było założone wyłącznie w tym celu, aby się przekonać, czy rozkruszki mączne wydzielają substancje ujemnie działające na rozwój sierposza. Przez częste zmienianie pokarmu i naczynek starano się obniżyć stężenie ewentualnych toksyn, a w każdym razie zmniejszać zanieczyszczenie środowiska kałem ofiar. Porównując uzyskane wyniki z wynikami doświadczenia pierwszego trudno stwierdzić jakieś istotne różnice. W pierwszej serii najwięcej roztoczy otrzymano w kombinacji z 2 sierposzami, które miały do dyspozycji 70 ofiar, w drugiej — w miarę wzrostu ilości ofiar następował wzrost ilości wyhodowanych sierposzy. W tym wypadku zmienianie pokarmu i naczynek nie miało wpływu na ilość wyhodowanych sierposzy, a więc należy sądzić, że przy tej ilości zwierząt w naczyniu nagromadzenie produktów przemiany materii nie hamuje procesu rozrodczego drapieżcy.

Z wyników powyższych doświadczeń widać, że rozrodczość sierposza zależy od szeregu czynników środowiskowych i w zasadzie jest ona bardzo mała w porównaniu z płodnością (Flanders, 23, Hammond, 30, Lack, 41) obserwowaną u poszczególnych, izolowanych samic. Mimo że samice tego drapieżcy mogą składać w ciągu życia nawet ponad 100 jaj, z których znaczna większość larw dochodzi do stadium prosopa, w rzeczywistości jednak rzadko, tylko w specjalnych warunkach rozrodczość sierposza może być tak duża.

Na podstawie tych wyników trudno odpowiedzieć na pytanie: czy w zagęszczonej kolonii ofiar i drapieżców następuje obniżenie produkcji jaj (co podkreślają w tych wypadkach: Hammond, 31 — Nicholson, 52 — Allee i in., 2 — Birch, 9 — Ryther, 72), czy zwiększenie śmiertelności stadiów rozwojowych (na co kładzie nacisk Mc Lagan, 46 — Strecker, 82). W naczyniach z dużą ilością ofiar sierposze gromadziły się zwykle na szkiełku nakrywkowym z dala od produktu z rozkruszkami mącznym i tu najczęściej składały jaja. W naczyniach z dużą ilością drapieżców jaja były rozrzucone po całym naczyniu, zawsze jednak w miejscach pozbawionych dostępu z trzech stron. Pryzmy jaj wtedy nigdy nie były duże. Jeżeli w hodowlach pojedynczych egzemplarzy złoża składały się z 30 do 65 jaj, to tutaj niepokojone roztocze często zmieniały miejsce składania i w złożach obserwowano od kilku do 40 jaj. Stwierdzano także często wypadki kanibalizmu, zwłaszcza niszczenie przez dojrzałe roztocze młodych larw i ninif. Zasadnicza przyczyna redukcji rozrodczości kryje się niewątpliwie w tym, że sierposze w zagęszczonych koloniach są drażnione zarówno przez ofiary, jak i przez przedstawicieli własnego gatunku, co nie sprzyja procesom rozrodczym. Należy także stwierdzić, że istnieje dla sierposza pewne optymalne zagęszczenie ofiar w danej objętości i w danym produkcie, przy którym jego rozrodczość jest proporcjonalnie najwyższa.

XI. OBSERWACJE NAD REAGOWANIEM SIERPOSZA NA TRUCIZNY CHEMICZNE

Prowadząc badania nad skutecznością różnych trucizn chemicznych w walce z rozkruszkami mącznym (Boczek, 11) do wielu doświadczeń brano produkty zawierające oprócz rozkruszka także sierposza rozkruszkowca. W badaniach uwzględniono z preparatów do gazowania dwuchloroetan i delię, z preparatów organicznych — preparat Derris Stäubemittel, z preparatów typu chlorowanych węglowodorów — preparaty typu HCH i DDT, oraz ze związków organofosforowych — trucizny firmowe Ekatox i Wofatox. Doświadczenia z preparatami do gazowania przeprowadzano w ten sposób, że w dużych eksykatorach umieszczano naczynka z produktami porażonymi roztoczami. Dno naczynka stanowiły bibuła lub drobna siatka o 4900 oczkach na 1 cm² (jak stwierdzono w próbach porównawczych gazy przenikały tak samo przez bibułę jak i przez siatkę). Do eksykatora dawano odważoną ilość preparatu i szczelnie go zamykano. Przy preparatach pyłowych mieszano w określonym stosunku truciznę z produktami żywicielskimi ofiar sierposza (zarodki lub mąka), dodawano sierposzy w podobnych ilościach do każdego na-

czyńka i naczynka zamykano w eksykatorach. Dla każdej kombinacji brano co najmniej 10 naczyniek z roztoczymi, doświadczenia powtarzano w różnych wilgotnościach.

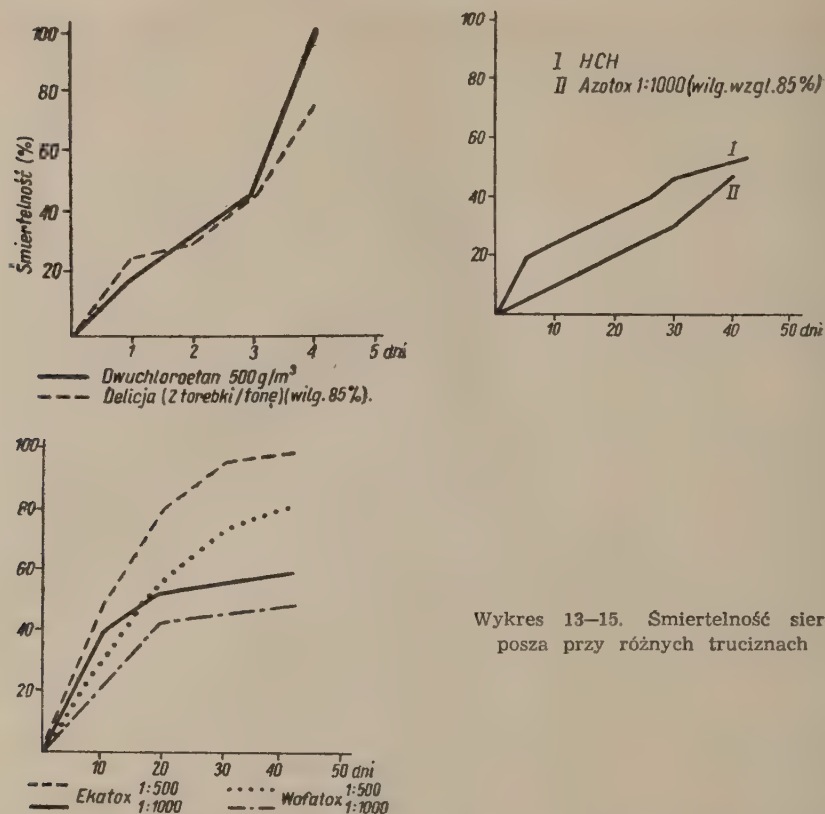
W czasie doświadczenia liczono osobniki martwe i na końcu ustalano procent śmiertelności.

Z preparatów do gazowania silniej działał na sierposza dwuchloroetan niż delicja, przy czym wilgotność nie miała w tym wypadku większego wpływu. Przy dawce 500 g/m^3 (wykres 13) wszystkie sierposze były martwe po 4 dniach; zarówno w wilgotności 70, 85 jak i 93%. Stosowanie delicji w dawkach 1 i 2 torebki na tonę ziarna dało gorsze wyniki zarówno w doświadczeniach laboratoryjnych jak i w doświadczeniu w magazynie. W laboratorium przy niższej dawce, śmiertelność po 4 dniach wynosiła 68% w wilgotności 70% i 75%, w wilgotności względnej 85%. Przy wyższej dawce także w żadnej wilgotności nie stwierdzono całkowitej śmiertelności. W doświadczeniu w magazynie w Bolesławcu, gdzie gazowano takimi samymi dawkami delicji pszenicę porażoną 4 gatunkami roztoczy (*Tyrophagus noxius* A. Z., *Glycyphagus destructor* Ouds., *Tyroglyphus farinae* L., *Cheyletus eruditus* Schr.), także śmiertelność sierposza nie była całkowita.

Również słabo reagował sierposz na preparat firmowy Derris Stäubemittel. W tym wypadku mieszano preparat z zarodkami pszenicy w stosunku 1:1000 i roztocze żyły w tym produkcie przez 30 dni (temperatura 14°C i wilgotność względna 75%). Po tym okresie stwierdzono w naczynkach tylko 30% żywych roztoczy w stosunku do ilości na początku doświadczenia. Stwierdzono składanie jaj i rozwój, lecz ginęły najczęściej larwy i nimfy, których trupy przeważały.

Także na inne preparaty kontaktowe, podobnie jak inne roztocze przechowalni, sierposz był dość odporny. Po 40 dniach życia w kontakcie z Azotoxem stwierdzano w hodowlach żywe sierposze w sumie około 52% w porównaniu z ilością pierwotną. Przy tym preparacie śmiertelność zależała w znacznym stopniu od wilgotności, i tak w wilgotności 75% wynosiła średnio 72%, a w wilgotności 93% — tylko 35%. Prawie identyczne wyniki uzyskano, mieszając zarodki z Gameksanem, preparatem na bazie HCH. Po 43 dniach stwierdzono śmiertelność 54% (wykres 14).

Z preparatów organofosforowych lepszy okazał się Ekatox. W dawce 1:1000 i wilgotności 85% po 42 dniach naliczono w naczynkach 40% żywych roztoczy. W tym samym czasie przy dawce 1:500 wszystkie roztocze były martwe. Wofatox po 42 dniach powodował w tej samej wilgotności przy dawce 1:1000 śmiertelność 50%, przy dawce zaś 1:500 pozostało przy życiu około 18% roztoczy w stosunku do ilości pierwotnej (wykres 15). Wszystkie powyższe doświadczenia prowadzono w tem-



Wykres 13-15. Śmiertelność sierposza przy różnych truciznach

peraturze 19–20°C. Równocześnie założono hodowle kontrolne, w których roztocze żyły w czystych zarodkach z rozkruszkim mącznym. Przy końcu doświadczenia liczono także ilość drapieżców w tych naczyniach. We wszystkich tych wypadkach, jeśli w okresie doświadczenia nie brakło sierposzowi pokarmu, zawsze stwierdzano przyrost ilościowy w stosunku do ilości na początku doświadczenia o 20–300%.

Porównując działanie powyższych trucizn zauważono, że przy wszystkich następował rozwój i składanie przez samicę jaj i roztocze ginęły w coraz większych ilościach w miarę trwania doświadczenia. Jedynie preparaty fosforowe działały bardzo szybko i w ciągu 10–12 dni ustalała się już pewnego rodzaju równowaga. Większość pozostałych po tym okresie przy życiu zwierząt utrzymywała się później przez dłuższy czas.

Według Page i Shafica (57) sierposz należy do najodporniejszych gatunków wśród roztoczy przechowalni. Według nich znośił on bez

szkody 3 razy wyższe stężenia amoniaku, pirydyny, 3-chloroetyleny, 4-chlorku węgla i metylosalicylu niż rozkruszek mączny. Thiem (84) także nie uzyskiwał 100% śmiertelności rozkruszką mącznego ani sierposza rozkruszkowca stosując preparaty: DDT, HCH oraz preparaty organofosforowe. Jedynie na cyjanowodór jest sierposz według Rodionowa i Furmana (70) bardzo wrażliwy.

XII. WNIOSKI

1. Sierposz rozkruszkowiec jest stałym elementem fauny magazynów na terenie całej Polski. Mimo że żywi się on wyłącznie innymi roztocznymi, uważany jest za gatunek szkodliwy na równi z gatunkami roślinożernymi, gdyż żyjąc w produktach zanieczyszcza je wylinkami.

2. Gatunek ten rozmnaża się partenogenetycznie. W hodowlach prowadzonych przez okres 2 lat w 35 kolejnych pokoleniach obserwowano wyłącznie samice. Temperatura, wilgotność ani pora roku nie mają wpływu na tworzenie się samców. Powtarzająca się partenogeneza nie wywołuje zmian w rozwoju osobniczym.

3. Płodność sierposza jest duża w porównaniu z jego rozrodczością ocenianą na podstawie ilości uzyskanych prosop w kolejnych pokoleniach. Rozrodczość roztoczy roślinożernych, którymi się sierposz żywi i z którymi współżyje w produktach, jest znacznie większa.

4. Rozwój sierposza odbywa się w granicach temperatur od +8 do +31°C, w wilgotnościach ponad 52%. Dzięki temu, że temperatura progowa tego gatunku leży dość wysoko, aktywność sierposza spada w zimie przy równoczesnym rozwoju roztoczy roślinożernych. Obniżanie wilgotności produktu do poziomu 11–13% zatrzymuje rozwój roztoczy roślinożernych i równocześnie umożliwia ich likwidację przez drapieżcę.

5. Drapieżca może niszczyć wszystkie stadia roztoczy roślinożernych z wyjątkiem hypopusów. Należy więc te stadia uważać także za formy przystosowane do obrony gatunku przed drapieżcą.

6. Długość życia sierposza zależy od szeregu czynników zewnętrznych, lecz przede wszystkim od tego, czy samica znalazła pokarm, a więc czy składała jaja. Sierposze mogą bardzo długo głodować, zwłaszcza w niższych temperaturach i przy wyższych wilgotnościach. W warunkach głodowania oraz przy większym zagęszczeniu sierposzy obserwuje się kanibalizm.

7. Sierposz rozkruszkowiec jest zasadniczo gatunkiem synantropijnym. Ponieważ warunki optymalne dla jego rozwoju są zbliżone do tychże u rozkruszką mącznego i innych roztoczy roślinożernych, stąd występuje z nimi w różnych środowiskach.

8. Wzrost ilościowy populacji sierposza rozkruszkowca w produktach jest uzależniony częściowo od wilgotności, a prawdopodobnie także od temperatury i innych czynników klimatycznych, lecz zasadniczym czynnikiem regulującym ilość drapieżcy w produkcie jest pokarm, a więc ilość ofiar w danym środowisku. Sierposz na terenie Polski nie ma wrogów naturalnych (jedynie Barnes, 8 i Sorokin, 79 — opisują pojedyncze wypadki atakowania sierposzy w hodowlach laboratoryjnych przez błonkówki z rodzaju *Trisopsis*).

9. Stwierdzono, że z jednej strony sierposz może w mniejszym lub większym stopniu obniżać ilościowy stan populacji ofiar lub nawet likwidować je całkowicie, a równocześnie od zagęszczenia ofiar zależy wzrost ilościowy jego populacji w kolejnych pokoleniach.

10. Najwięcej sierposzy udało się wyhodować w 2 pokoleniach wtedy, gdy w naczyniu było 20–25 rozkruszków mącznych na 1 drapieżcę. Nawet jednak w tym wypadku uzyskano z 2 samic najwyżej 48 osobników.

11. Zależność rozwoju sierposza od zagęszczenia ofiar i wilgotności produktu decyduje najprawdopodobniej o tym, że występuje on najczęściej w liczbie kilku do 20 egzemplarzy w 0,5 kg produktów porażonych roztocznymi roślinożernymi w I stopniu.

12. Sierposz mógłby być używany do walki biologicznej tylko w wyjątkowych wypadkach, dla niszczenia roztoczy w materiale siewnym, a nigdy w produktach, przeznaczonych do spożycia.

13. Hodowle masowe sierposza muszą być prowadzone w małych naczyniach, do których ofiary będą dodawane co pewien czas porcjami lub odliczane na początku w ilości 20 do 30 egzemplarzy na 1 drapieżcę. Jako pokarm dla ofiar muszą być używane produkty gruboziarniste. Hodowle muszą być rozpoczynane od pojedynczych lub nielicznych drapieżców, gdyż ilość uzyskanych sierposzy nie zależy od ilości wprowadzonych na początku egzemplarzy.

Streszczenie

. Powyższa praca kandydacka dotyczy biologii i ekologii drapieżnego roztocza sierposza rozkruszkowca, częstego mieszkańca produktów przechowywanych w całej Polsce. Występuje on często, lecz zwykle w małym nasileniu i jest gatunkiem syntantropijnym. W 4-letnich badaniach obserwowano wyłącznie rozród partenogenetyczny, w cyklu rozwojowym stwierdzano zawsze 2 nimfy. Z drugiej nimfy legły się same samice. Temperatura, wilgotność ani pora roku nie miały wpływu na tworzenie się samców. Jedna samica składa w ciągu życia średnio 71 jaj, lecz rzeczywista rozrodczość jest znacznie niższa. Rozwój tego gatunku zachodzi w zakresie temperatur od $+8$ do $+31^{\circ}\text{C}$ oraz w wilgotności względnej powietrza ponad 52%. Wraz ze wzrostem temperatury i wilgotności skraca się cykl rozwojowy, lecz wpływ temperatury jest większy. W sprzyjających warunkach prosopa żyje

około 2 miesiące. Stadium to jest bardzo wytrzymałe na głód, zwłaszcza w niskiej temperaturze i wysokiej wilgotności. Główny wpływ na gęstość jego populacji wywiera pokarm, tj. ilość ofiar w danym środowisku. Bardzo rzadko doprowadza sierposz do całkowitej likwidacji populacji ofiar. Najlepsze wyniki w hodowli sierposza udało się uzyskać przy początkowym zagęszczeniu populacji ofiar 20–25 egzemplarzy na 1 drapieżcę. Hodowle powinny być rozpoczynane z pojedynczymi drapieżcami.

Ponieważ sierposz zanieczyszcza produkty wylinkami, możliwości jego zastosowania w walce biologicznej są minimalne.

LITERATURA

1. Abdul Hafiz H. — 1935 — The embriological development of *Cheyletus eruditus* Schr. — Proc. Roy. Soc. London, B 117 (803): 174–201.
2. Allee W. C., Emerson A. E., Park O., Park T., Schmidt K. P. — 1949 — Principles of animal ecology — Philadelphia and London.
3. André M. — 1936 — Die Milben der menschlichen Wohnungen — Mitt. Ges. Vorratsschutz, 12 (4): 42–49.
4. Apt A. C. — 1950 — A method of rearing the flat grain beetle and the grain mite — J. econom. Entomol., 43 (5): 735.
5. Baker E. W. — 1949 — A review of the mites of the family *Cheyletidae* in the United States. National Museum Proc. Nat. U. S. Mus., 99 (3238): 267–320 (Washington).
6. Baker E. W., Wharton G. W. — 1952 — An introduction to acarology London, 475 str.
7. Bare C. O. — 1942 — Some natural enemies of stored tobacco insects with biological notes — J. econom. Entomol., 35 (2): 185–189.
8. Barnes H. F. — 1952 — A new gall midge (Dipt., Cecid.) predaceous on the flour mite (*Tyroglyphus farinae* Deg.) — Bull. ent. Res., 42 (3): 563.
9. Birch L. C. — 1953 — Experimental backgrounds to the study of the distribution and abundance of insects — Ecology, 34 (4): 698–726.
10. Boczek J. — 1954 — Metoda hodowli małych owadów i roztoczy w kontrolowanych warunkach wilgotności powietrza — Ekologia Pol., A II (4): 473–6.
11. Boczek J. — 1957 — Rozkruszek mączny (*Tyroglyphus farinae* (L.), morfologia, biologia, ekologia, szkoldliwość oraz próby zwalczania — Roczn. Nauk Roln., A 75 (4): 559–644.
12. Bregietowa H. G. i inni — 1955 — Kleszczy gryzunów fauny SSSR Moskwa—Leningrad 460 str.
13. Burnett T. — 1953 — Effects of temperature and parasite density on the rate of increase of an insect parasite — Ecology, 34 (2): 322–8.
14. Chapman N. — 1928 — The quantitative analysis of environmental factors — Ecology, 9 (2): 111–22.
15. Cunliffe F. — 1956 — A proposed classification of the Trombidiforme mites (*Acarina*) — Proc. Ent. Soc. Wash. 57 (5): 209–22.
16. De Bach P., Smith H. S. — 1947 — Effects of parasite population density on rate of change of host and parasite populations — Ecology, 28 (3): 290–8.
17. Deevey E. S. — 1947 — Life tables for natural populations of animals — Quart. Rev. Biol., 22 (4): 283–314.
18. Dowdeswell W. H. — 1950 — Animal ecology — London.
19. Edwards A. R. — 1952 — Support for the view that *Cheyletus eruditus* Schr. (Acar., Trombidif.) has heteromorphic males — Entom. Monthly Mag., 149 (1056): 107.
20. Fglitis W. K. — 1954 — Fauna poczw Łatwijskiej SSR — Ryga.

21. Ewing E. H. — 1912 — The life history and habits of *Cheyletus seminivorus* P. — J. econom. Entomol., 5 (3) : 416—420.
22. Flanders S. E. — 1954 — Fecundity of entomophagous insects under mass culture, an effect of environmental resistance — Ecology, 35 (2) : 245—9.
23. Flanders S. E. — 1954 — Simplified method for the study of interacting host parasite populations — Ecology, 35 (2) : 292—3.
24. Fujita Hiroshi — 1954 — An interpretation of the changes in type of the population density effect upon the oviposition rate — Ecology, 35 (2) : 253—7.
25. Fujita Hiroshi, Utida Syunro — 1953 — The effect of population density on the growth of an animal population — Ecology, 34 (3) : 488—98.
26. Gałęcka B. — 1953 — Obserwacje nad czynnikami redukującymi populacje mszyc w środowiskach naturalnych — Ekologia Pol., A I (2) : 49—68.
27. Gause G. F. — 1935 — Verifications experimentales de la theorie matematicque de la lutte pour la vie — Actualities Scientif. et Industr. — 277 (1) : 1—63. Paris.
28. Gause G. F., Smaragdowa N. P., Witt A. A. — 1936 — Further studies of interaction between predators and prey — J. anim. Ecol., 5 (1) : 1—18.
29. Gawrisch W. — 1937 — Einige Daten zur Biologie der Milben — Müllerei 2 : 19—20 (Wg: Cbl. Bact. Parasitenk. Infkrh., 99 : 173).
30. Hammond E. C. — 1938 — Biological effects of population density in lower organisms — Quart. Rev. Biol., 13 (4) : 421—38.
31. Hammond E. C. — 1939 — Biological effects of population density in lower organisms — Quart. Rev. Biol., 14 (1) : 35—59.
32. Hayhurst H., Chem E. — 1942 — Insect pests in stored products — London.
33. Hilbricht A., Wójcik Z. — 1956 — Omówienie czteroletniego dorobku polskiej literatury naukowej w zakresie wiedzy o populacji (na podstawie bibliografii wybranych problemów ekologicznych) — Ekologia Pol., B II (4) : 263—93.
34. Hill M. A., Gordon R. M. — 1944 — An outbreak of dermatitis among troops in North Wales caused by rodent mites — An. Trop. Med. Parasitol., 39 (1) : 46—52.
35. Howe R. W., Burges H. D. — 1953 — Studies on beetles of the family Ptinidae. VII. The biology of five species of Ptinid found in stored products — Bull. ent. Res., 43 (1) : 153—186.
36. Hughes A. M. — 1948 — The mites associated with stored food products — London, 166 str.
37. Ishikawa K. — 1954 — List of animals parasitic upon larvae of Bombyx mori — Dobutsugaku Zasshi, 36 (433) : 482.
38. Kemper H. — 1939 — Die Nahrungs- u. Genussmittelschädlinge u. ihre Bekämpfung — Leipzig.
39. Koch C. L. — 1835 — Deutschland Crustaceen, Myriapoden u. Arachnidea — Regensburg.
40. Kozulina O. — 1940 — Pieredziwienie rozlicznych widow kleszczy po rozlicznym substratam — Ucen. zap. mosk. gosud. uniw., zool., 42 : 271—7.
41. Lack D. F. R. S. — 1954 — The natural regulation of animal numbers — Oxford.
42. Lameere A. — 1895 — Faune de Belgique — Bruxelles.
43. Larousse P. — Grand dictionnaire universel du XIX siecle — Paris.
44. Lawrence R. F. — 1954 — The known african species of Cheyletidae and Pseudocheyletidae (Acar., Prostigmata) — Ann. Nat. Mus., 13 (1) : 65—7.
45. Löffler K., Kirchner J. —

1935 — Lexicon des gesamten Buchwesens — Leipzig.

46. McLagan D. S. — 1932 — The effect of population density upon rate of reproduction with special reference to insects — Proc. Roy. Soc. London, B 111 (773) : 437—54.

47. Mathleim R. — 1943 — Investigations on pests of stored products. III. The dark brown flour beetle *Tribolium destructor* a new economically important pest — Medd. Väststhyddsanst. 41 : 438. (Wg: Rev. appl. Ent. A 41 : 438 (1943).

48. Melis A. — 1934 — Tisanotteri italiani studio anatomo-morfologico e biologico del *Liethripidae* dell'olivo Redia 21 : 1—183.

49. Menzel P. — 1921 — Mites in tea seed — De Thee Buitenzorg 2 (1) : 13—15. (Wg: Rev. appl. Ent. 19 : 370 (1921).

50. Naumow N. P. — 1955 — Ekologia zwierząt — Moskwa.

51. Newstead R., Duval H. M. — 1918 — Bionomic, morphological and economic report on the acarids of stored grain and flour — Rep. Grain Pest Comm. Roy. Soc. London (2). (Wg: Rev. appl. Ent., 17 : 91 (1919).

52. Nicholson A. J. — 1950 — Population oscillations caused by competition for food — Nature 165 (4195) : 476—7.

53. Nordberg S. — 1936 — Biologisch-ökologische Untersuchungen über die Vogelnicolien — Acta zool. Fenn., 21 : 1—168.

54. Obousier H. — 1939 — Beitrag zur Biologie und Anatomie der Wohnungsmilben — Z. angew. Ent., 26 (2) : 253—96.

55. Otter G. W. — 1934 — On the early stages of *Lestodiphoris alvei* B. (Dipt. Cecid.) especially in relation to the larval head capsule — Parasitol. 26 (4) : 582—93.

56. Oudemans A. C. — 1759—1804 — Kritisch Historisch Overzicht der Acarologie II : 292—7.

57. Page A. B. P., Shafik M. — 1936 — Control of mites on insect stocks and on fungus cultures by means of fumigation — Bull. Soc. R. Ent., Egypte 20 : 110—43.

58. Parker R. L. — 1945 — Report on the survey of the insects and pests attacking the Bermuda cedar — Hamilton.

59. Porczyński I. A. — 1913 — Nasiękomija wredzająca chlebnemu ziarnu w ambarach i składach — Tr. Biuro po Ent. 10 (5) : 1—84.

60. Porczyński I. A. — 1914 — Ważniejsze kleszcze wsteczajemyje w ziarnie i muki — Tr. Biuro po Ent. 11 (2) : 1—56.

61. Potter C. — 1935 — The biology and distribution of *Rhizopertha dominica* Fab. — Trans. Roy. Ent. Soc. London 83 : 449—82.

62. Radford C. D. — 1950 — The mites (*Acarina*) parasitic on Mammals, birds and reptiles — Parasitology 40 (3/4) : 366—94.

63. Redikorcjew B. — 1924 — O mucznych kleszczach — Zaszcz. Rast. ot. Wr., 1 (1/2).

64. Rennie J., Harvey E. J. — 1921—1923 — Mites on hive bees and on hives — Proc. R. Phys. Soc. Edinb. Sess. 20.

65. Rezac M. — 1951 — Nekolik poznamek o roztoci *Cheyletus eruditus* Schr. — Entomol. Listy s. 164.

66. Rodendorf B. — 1940 — Opređielitel chiszcznych i puzatych kleszcz (Cheyletidae i Pediculoididae) — Ucen. zap. mosk. gosud. uni., zool., 42 : 69—98.

67. Rodionow Z. S. — 1937 — Uslowija massowowo razwitiya chlebnich kleszcz — Zool. Ž., 16 (3) : 511—46.

68. Rodionow Z. S. — 1940 — Kaczestwiennyj i koliczestwiennyj wred ot chlebnich kleszcz — Ucen. zap. mosk. gosud. uni., zool., 42 : 141—65.

69. Rodionow Z. S. — 1940 — Miesta obitanja i puti rassielenja am-

barnych kleszczy — Učen. zap. mosk. gosud. uniw., zool., 42: 261–70.

70. Rodionow Z. S., Furman A. W. — 1940 — Wzaimootnoszenja rastitielnojadnych i chiszcznych kleszczey — Učen. zap. mosk. gosud. uniw., zool., 42: 197–201.

71. Runner G. A. — 1913 — The tobacco beetle — an important pest in tobacco products — U. S. Dept. Agric. Wash. D. C. Bull. 737.

72. Ryther J. H. — 1954 — Inhibitory effects of phytoplankton upon the feeding of *Daphnia magna* with reference to growth reproduction and survival — Ecology, 35 (4): 522–33.

73. Siewiercow A. C. — 1951 — Problemy ekologii żywotnych — Moskwa.

74. Siggaard N. — 1920 — On seed mites and measures against them. Tidsskr. for Planteavl., 27: 287–312.

75. Smaragodowa N. P. — 1936 — Wzaimodiejstwie rastitielnojadnych i chiszcznych kleszczey w zawisimosti ot ich koncentracji i sredy obitanja — Zool. Ż., 15 (4): 720–30.

76. Sokołow A. — 1935 — Otczet o robotach po ziarnowym kleszczam Iwanowskoj SUAZPA w 1934 g. — Zaszcz. Rast., 6: 146–7.

77. Solomon M. E. — 1944 — Behaviour of *Tyroglyphid* mite populations in stored grain and flour — Ann. appl. Biol., 31 (1): 81.

78. Solomon M. E. — 1946 — *Tyroglyphid* mites in stored products. Ecological studies — Ann. appl. Biol. 33 (1): 82–97.

79. Sorokin S. — 1938 — Nowyj chiszcznik ambarnych kleszczey — Zaszcz. Rast., 17: 122.

80. Sorokin S. W. — 1951 — Materiały k woprosu o sanitarnom znaczenij chlebnych kleszczey — Parazitol. Sb. 13: 257.

81. Strecker R. L. — 1954 — Regulatory mechanisms in house mouse populations: the effect of limited food

supply on an unconfined populations — Ecology, 35 (2): 249–53.

82. Strecker R. L., Emlen J. T. — 1953 — Regulatory mechanisms in house mouse populations; the effect of limited food supply on a confined populations — Ecology 34 (2): 375–85.

83. Szorochow P. I., Szorochow S. I. — 1938 — Wreditieli zapasow ziarna i ziarnoproduktow — Moskwa.

84. Thiem E. — 1953 — Untersuchungen über die Eignung von Kornkäfereinstreumitteln zur Bekämpfung der Mehlmilben — Nachrichtenbl. D. Pflschutzh., 7 (3).

85. Vitzthum H. G. — 1931 — Acari — Kükenthals Handbuch der Zoologie — 3 (2): 1–160.

86. Wołgin W. I. — 1938 — Spisok ambarnych kleszczey Smolenskoj Oblasti — Zaszcz. Rast., 17: 119–121.

87. Wołoszczuk W. — 1936 — Predwaritielnyj spisok kleszczikow najdiennyh w ziarnochraniliszczach Krima — Zaszcz. Rast., 8: 154–7.

88. Womersley H. — 1941 — Notes on the *Cheyletidae* (Acar., Tromb.) of Australia and New Zealand with descriptions of new species — Rec. S. Austral. Mus., 7 (1): 51–64.

89. Woodroffe G. E. — 1951 — A life history study of the brown house moth *Hoffmanophila pseudospretella* St. (Lep., *Oecophoridae*). — Bull. ent. Res., 41: 521–53.

90. Woodroffe G. E. — 1951 — A life history study of *Endrosis lactella* Schiff. (Lep., *Oecophor.*) — Bull. ent. Res., 41: 758.

91. Woodroffe G. E. — 1953 — An ecological study of the insects and mites in the nests of certain birds in Britain — Bull. ent. Res., 44: 743.

92. Woodroffe G. E. — 1956 — Some insects and mites associated with baatroosts, with a discussion of the feeding habits of the *Cheyletidae* (Acarina) — Ent. Monthly Mag. 92 (1104): 138–41.

93. Woodroffe G. E., Southgate B. J. — 1951 — Bird nests as a source of domestic pests — Proc. zool. Soc. London, 121 (I) 55—62.

94. Zacher F. — 1927 — Die Vorrats-Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung — Berlin.

95. Zachwatkin A. A. — 1936 —

O rozprostranienij chlebných kleszczej w polewych uśłowijach — Zool. Ż., 15 (6) : 697—719.

96. Zachwatkin A. A. — 1940 — Opredielitiej kleszczej wredjaszczich zapasam sielskochozajstwiennych produktow w SSSR — Ucen. zap. mosk. gosud. uniw., zool. 42 : 7—68.

Бочек Иван

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ХИЩНОГО АМБАРНОГО КЛЕЩА

Резюме

В настоящей работе представлены биология и экология хищного клеща, широко распространенного жителя пищевых продуктов всей Польши. Выступает часто но в небольшом количестве и является синантропным видом. Во время 4 летних исследований наблюдалось исключительно партеногенетическое размножение, в цикле развития выступали всегда 2 нимфы. Из второй нимфы вылуплялись только самки. Температура, влажность и время года не имели влияния на развитие самцев.

Одна самка откладывает в течение жизни около 71 яиц, но реализуемая плодовитость является значительно меньше. Развитие вида начинается при 52% влажности воздуха и при температуре от 8 до 31°C. С повышением температуры и влажности сокращается цикл развития, но влияние температуры больше чем влажности. В благоприятных условиях просопа живет около 2 месяцев. Эта стадия очень устойчива к голоду, особенно в низкой температуре и высокой влажности. Основное влияние на плотность популяции оказывает пища т.е. количество жертв в данной среде. Только в очень редких случаях хищный клещ ликвидирует целую популяцию жертв. Лучшие результаты получены при применении первоначальной плотности популяции жертв 20—25 на 1 хищника. Разведение должно начинаться с единичными хищниками. Так как живущий в продуктах хищник засоряет их сбрасываемой кутикулой возможность использования его в биологической борьбе является минимальной.

Jan Boczek

BIOLOGY AND ECOLOGY OF *CHEYLETUS ERUDITUS* (SCHRANK)

Summary

This paper (accepted as the doctor thesis) deals with biology and ecology of predator mite *Cheyletus eruditus* (Schr.), frequent habitant of stored food products throughout the Poland. Its distribution is very broad, but it occurs in small densities and it is of sinantropis species. It was found during the 4-year investigations that its development is, as a rule, a parthenogenetic one, and the occurrence of 2 nymphs has been stated. Solely females were found in populations. Temperature, humidity and seasons of the year do not lead to the appearance of males.

A single female lays during her life 71 eggs in average, but the realized natality is much lower. The development of this species occurs in the temperature from 8 to 31°C and in relative humidity above 52%. With the higher temperature and humidity the time of generation development is shorter, but the effect of temperature is larger. The life of prosopa in favourable conditions lasts about 2 month. The stage of prosopa is very resistant against starving, especially at low temperature and high humidity. The food, i.e. number of preys in given habitat has the essential effect on its population's density. *Cheyletus eruditus* causes but very rarely the complete destruction of its prey population. The best results in rearing of *Cheyletus eruditus* (Schr.) was received by applying the appropriate initial population density of prey, i.e. about 20—25 specimens for 1 predator. The rearings should be started with single predators.

Since *Cheyletus eruditus* (Schr.) is fouling with its moulds the stored products, hence the possibilities of using the predator for biological control is doubtful.

Szulc Paweł

BADANIA NAD WPŁYWEM ZABIEGÓW UPRAWOWYCH NA STRATY W PŁONIE RZEPAKU OZIMEGO WYWOŁANE PRZEZ SZKODNIKI

I. ZNACZENIE SŁODYSZKA RZEPAKOWCA JAKO SZKODNIKA RZEPAKU

W pracach wielu autorów (Blomeyer 1891; Blunck 1921; Dembiński 1955; Dyakowski 1899; Kaufmann 1942; Moldenhawer 1948) znajdujemy zalecenia dobrej uprawy i wczesnego siewu rzepaku ozimego jako metody zapobiegania stratom od szkodników.

Ponieważ zagadnienie to nie było wyjaśnione dla naszych warunków, w Instytucie Ochrony Roślin w Bydgoszczy podjęte zostały w 1952 r. badania na ten temat i przeprowadzone odpowiednie doświadczenia. Niniejsza praca jest częścią rozwiązywanego problemu i dotyczy w pierwszym rzędzie najczęściej występującego szkodnika rzepaku — słodyszka rzepakowca — *Meligethes aeneus* F. Dalsze prace będą omawiały występowanie i znaczenie gospodarcze innych szkodników rzepaku, w szczególności 3 gatunków chowaczy (*Ceuthorrhynchus* sp.).

WSTĘP

W naszych warunkach klimatyczno-glebowych rzepak i rzepik ozimy stanowią najwydajniejsze rośliny oleiste. Zostały one właściwie ocenione, czego wyrazem jest zwiększenie po ostatniej wojnie obszaru ich uprawy o 296%, w porównaniu z okresem przedwojennym (Rocznik Statystyczny 1955 r.). Pomimo zwiększenia areału tych upraw plony z jednostki powierzchni są ciągle jeszcze bardzo niskie. Składają się na to głównie trzy przyczyny: 1) niedostateczna znajomość zabie-

gów uprawowych i niewłaściwe ich wykonywanie, 2) niewysoki jeszcze poziom hodowli rzepaku, zwłaszcza brak odmian dostatecznie odpornych na niskie temperatury i 3) zwiększenie się liczebności szkodników, występujących dawniej oraz pojaw kilku nowych szkodników. Wielu plantatorów, uprawiających rzepak dopiero po wojnie, nie opanowało jeszcze w dostatecznej mierze prawidłowych metod uprawy tej rośliny. Stosunkowo niskie plony rzepaku wiążą się z jego słabą mrozoodpornością, a także słabą zdolnością do regeneracji naszych odmian.

Oprócz wymienionych przyczyn niskich urodzajów, wielką przeszkodą w uzyskaniu lepszych plonów jest występowanie na rzepaku chorób i licznych gatunków szkodników. W ostatnich latach spotykamy na rzepaku prawie wszystkie szkodniki występujące na innych roślinach krzyżowych, zarówno uprawnych jak i dziko rosnących. Fauna paszownicza znajduje dogodne warunki na rzepaku, od najmłodszych jego stadiów rozwojowych aż do zbioru. Na wschodach występują pchełki (*Halticinae*) najczęściej 4 gatunki: pchełka czarna (*Phyllotreta atra*), pchełka czarnonoga (*Ph. nigripes*), pchełka smużkowana (*Ph. nemorum*) i pchełka falistosmuga (*Ph. undulata*), niszczące liścienie i pierwsze listki rzepaku; nieco później pojawia się chowacz galasówek (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh.) i pleszka rzepakowa (*Psylliodes chrysocephala* L.), które oprócz szkód wyrządzanych przez owady dorosłe, podobnie jak pchełki, niszczą rzepak głównie w stadium larw. Na jesieni pojawia się jeszcze na młodym rzepaku chowacz granatek (*Ceutorrhynchus sulcicollis* Payk.), który zimuje na polu. Po przezimowaniu, jako pierwszy szkodnik pojawia się na rzepaku oprócz chowacza granatka, chowacz rzepaczak (*Ceutorrhynchus napi* Gyll.). Na wiosnę, w kolejności i ilości zależnej od pogody, nalatują na rzepak następujące gatunki: chowacz czterozębny (*Ceutorrhynchus quadridens* Panz.), drażyny (*Baris* sp.), słodyszek rzepakowiec (*Meligethes aeneus* F.) i inne gatunki tego rodzaju oraz chowacz podobnik (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.). Już po okwitnieniu i zawiązaniu się łuszczyń występują: pryszczarek krzyżowiaczek (*Dasyneura brassicae* Winn.) i gnatarz rzepakowiec (*Athalia colibri* Christ.), które mogą jeszcze znacznie obniżyć plon. Każdy z wymienionych szkodników, a podałem tylko najważniejsze, może stanowić wielkie niebezpieczeństwo dla uprawy rzepaku; występowanie ich równocześnie obok siebie niebezpieczeństwo to jeszcze powiększa.

Za najgroźniejszego z wymienionych szkodników uważano dotychczas i uważa się nadal słodyszka rzepakowca. Do końca II wojny światowej był on zwalczany przestarzałymi już dzisiaj metodami mechanicznymi. Obecnie, w związku z produkcją nowoczesnych środków chemicznych opracowano skuteczne metody zwalczania słodyszka. Nie należy jednak uważać problemu tego szkodnika za całkowicie rozwią-

zany, bowiem w niektóre lata, nawet przy słabym pojawie chrząszczy wyrządzane przez niego szkody mogą być znaczne. Wielkość tych szkód zależy od trzech podstawowych czynników: stanu rozwojowego rośliny, warunków atmosferycznych oraz liczby chrząszczy na roślinie. Dużą rolę odgrywa czynnik pogody, wpływający nie tylko bezpośrednio na szkodnika, ale również i na stan biologiczny rośliny-gospodarza.

W dotychczasowych pracach zajmowano się głównie szkodnikiem, jego liczebnością i wyrządzanymi przez niego szkodami. Celem mojej pracy jest zwrócenie uwagi przede wszystkim na roślinę i jej reakcję na uszkodzenia, spowodowane przez ślodyzka.

Ogromny rozwój chemii fitofarmaceutycznej w ostatnich latach oraz łatwość stosowania i szybkie efekty metody chemicznej w walce ze ślodyzkiem są powodem, że służba agronomiczna i rolnicy zapomnieli o podstawowym założeniu uniknięcia szkód od tego szkodnika, to jest przestrzegania prawidłowej uprawy i pielęgnacji roślin. Celem tej pracy było ustalenie na podstawie doświadczeń i obserwacji, jakie zabiegi uprawowe gwarantują roślinie względne optimum rozwoju, a tym samym czynią ją biologicznie odporną na szkody wyrządzane przez ślodyzka.

PRZEGLĄD LITERATURY

Pierwsza praca dotycząca biologii i szkodliwości ślodyzka rzepakowca pochodzi z roku 1854 (Heeger, cyt. za Fritsche 1957 r.). Autor wyraża do dziś słuszny pogląd, że chrząszcze tego gatunku są szkodliwe dla rzepaku tylko w okresie rozwoju pąków kwiatowych tej rośliny. Przez następne dziesiątki lat poglądy na szkodliwość ślodyzka były bardzo różne u poszczególnych autorów. Jedni za szkodliwe uważali głównie larwy, drudzy chrząszcze. Do pierwszych należeli Kaltenbach (1874), Blomeyer (1941), Dyakowski (1899), którzy podawali nawet, że larwy żerują w łuszczynach. Drudzy, jak Noerdlinger (1869), Frank (1896), Boerner i Blunck (1919), Burkhard i Lengerken (1920) główną szkodliwość przypisywali chrząszczom, przy czym Noerdlinger (1849) i Frank (1896) wyrażali pogląd, że ślodyzek jest najbardziej szkodliwy w okresie kwitnienia rzepaku, gdyż wyżera i niszczy rozwinięte już kwiaty.

Boerner i Blunck (1919), Blunck (1920), Burkhard i Lengerken (1920) uważają chrząszcze za szkodliwe tylko w okresie rozwojowym pąków rzepaku. Maurer i Meuche (1940) prócz szkodliwości chrząszczy pewną rolę w niszczeniu rzepaku przypisywali także i larwom, które w okresie przekwitania rzepaku z braku pyłku, ich właściwego pokarmu, mogą objadać szczyty pędów, a nawet łuszczyny.

Wolff i Krausse (1925) uważali słodyszka rzepakowca za zupełnie nieszkodliwego dla upraw rzepaku, a za wszystkie szkody czynili odpowiedzialnym chowacza podobnika.

Pierwszym, który słodyszka uważał nie tylko za nieszkodliwego, a przeciwnie za owada pożytecznego był Kalt (1918). Twierdził on, że chrząszcze i larwy przyczyniają się do lepszego zapylania roślin rzepaku.

Dokładniejsze opisy biologii słodyszka rzepakowca znajdujemy u Boenera i Blunca (1919), Blunca (1920), Burkharda i Lengerkena (1920), i Müllera (1941). W Polsce prace nad słodyszkami dotychczas ograniczały się do doświadczeń nad zwalczaniem tego szkodnika metodami mechanicznymi i chemicznymi (Judenko 1940, Honczarenko 1952). Obecnie prowadzone są badania nad biologią i zwalczaniem słodyszka w Zakładzie Zoologii Systematycznej U. M. K. w Toruniu.

Pomimo różnych poglądów na szkodliwość słodyszka już w końcu XIX w. niektórzy autorzy (Noerdlinger 1884, Blomeyer 1891, Dyakowski 1899) stwierdzili, że silne i szybko przekwitające rośliny znacznie mniej cierpią od słodyszka niż rośliny słabe. Doświadczenia ściśle nad szkodliwością słodyszka po raz pierwszy przeprowadził Kaufmann (1942). Stwierdził on, że rośliny będące w optymalnych dla siebie warunkach, nawet po ciężkich uszkodzeniach przez słodyszka, uzupełniały częściowo straty.

W celu ustalenia niektórych warunków uprawy, przy których roślina byłaby zdolna do wyrównania uszkodzeń od słodyszka, przeprowadziłem trzyletnie doświadczenia z rzepakiem ozimym, hodowanym w złych i dobrych warunkach agrotechnicznych. Jak już zaznaczono na wstępie, główną uwagę zwrócono na zdolności regeneracyjne rzepaku, dlatego opis doświadczeń poprzedza krótkie omówienie potencjału biologicznego tej rośliny oraz krótki opis biologii i niektóre dane z ekologii słodyszka.

POTENCJAŁ BIOLOGICZNY RZEPAKU OZIMEGO

Rzepak ozimy (*Brassica napus* L. v. *oleifera* Metzger f. *biennis* Tehl.) należy do rodziny krzyżowych (*Cruciferae*). Jest typową rośliną olejodajną, uprawianą w krajach o klimacie ciepłym i umiarkowanym. W pierwszym roku wegetacji rozwija rozetę lirowatych liści osadzonych na krótkim pędzie. W dobrych warunkach uprawy na jesieni najsilniej rozwija się podziemna część rośliny — korzeń, który gromadzi materiały zapasowe pozwalające nie tylko na dobre przetrzymanie rośliny, lecz także na szybkie ruszanie wegetacji na wiosnę. Rośliny o silnym, zdrowym systemie korzeniowym są bardziej odporne na zimowe przemarzanie i wczesno wiosenne przymrozki.

Wegetacja wiosenna rzepaku zaczyna się już przy średniej temperaturze dobowej $+6$ do $+7^{\circ}\text{C}$ (według Baumann'a 1918), roślina strzela w pęd kwiatowy, zawiązuje pąki i wykształca w zależności od warunków ekologicznych mniejszą lub większą ilość odgałęzień bocznych. Według obliczeń Kaufmanna (1942), zdrowa i silna roślina rzepaku ozimego jest w stanie wydać 4–5 tysięcy pąków kwiatowych, rozmieszczone których jest następująco:

1. Na górnym gronie	80 pąków
2. Na 13 górnych odgałęzieniach I rzędu (średnio po 50 pąków)	650 „
3. Na 7 dolnych odgałęzieniach I rzędu (średnio po 25 pąków)	175 „
4. Na 50 odgałęzieniach II rzędu osadzonych na pierwszych 13 odgałęzieniach I rzędu (średnio po 25 pąków)	1250 „
5. Na 35 odgałęzieniach II rzędu osadzonych na 7 dolnych odgałęzieniach I rzędu (średnio po 20 pąków)	700 „
6. Zawiązki odgałęzień III rzędu, licząc po 2 na każde odgałęzienie II rzędu (średnio po 20 pąków)	1700 „

Jak widać z zestawienia, potencjał biologiczny rzepaku ozimego jest ogromny. Do pełnego rozwoju dochodzi tylko część pąków, z których także nie wszystkie dadzą łuszczyzny z nasionami. W razie utraty części organów nadziemnych, roślina może wydać nowe pąki kwiatowe, a nawet pędy boczne z pąków uspiionych, które znajdują się w kątach między odgałęzieniami. Według Kaufmanna (1942) roślina rzepaku z plantacji o zagęszczeniu 50 roślin na m^2 wydaje przeciętnie plon, który jest zaledwie 1/100 jej biologicznych możliwości. Blomeyer (1891) obliczył na jednej roślinie rzepaku rosnącej w warunkach polowych aż 2019 łuszczyzn.

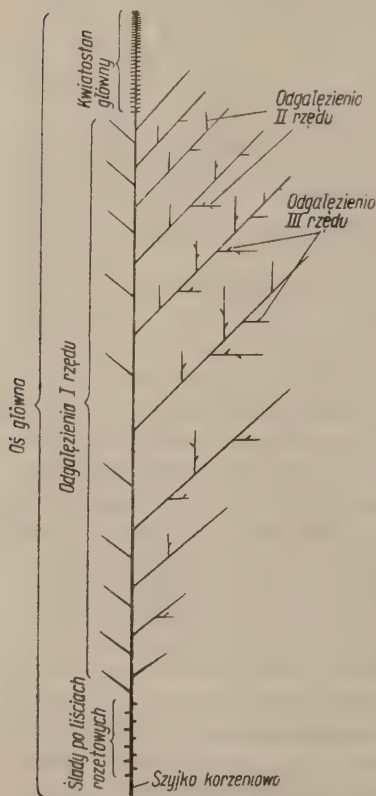
Trzeba nadmienić, że optymalna rozstawa roślin rzepaku przy jakiej dałyby one maksymalny plon, nie pokrywa się z obecnymi normami gęstości siewu rzepaku, które muszą być dostosowane do maszynowej pielęgnacji i sprzętu. Plantator rzepaku nie jest zainteresowany plonem pojedynczej rośliny, lecz plonem z jednostki powierzchni. Ogromny potencjał biologiczny rzepaku uprawianego w warunkach optymalnych spada gwałtownie w wypadku zaistnienia niekorzystnych warunków środowiska, uprawy i pielęgnacji. Przy nieodpowiedniej uprawie rośliny są cienkie, nie wykształcają prawie wcale pędów bocznych i nie posiadają siły regeneracyjnej, która pozwoliłaby im wyrównać ewentualne uszkodzenia. Plon z takich roślin jest bardzo niski. Przy dobrej uprawie większą część nasion rzepaku otrzymujemy nie z pędu głównego, lecz z pędów bocznych. Roślina zawiązuje wtedy około 20 odgałęzień I rzędu. W miarę jej rozwoju dolne odgałęzienia zostają zahamowane

we wzroście i do wykształcenia łuszczyń dochodzi (oprócz pędu głównego) tylko na czterech do ośmiu górnych odgałęzieniach I rzędu. W normalnych warunkach polowych rzadziej dochodzi do wykształcenia się łuszczyń na odgałęzieniach II i dalszych rzędów.

W wypadku uszkodzenia pewnej ilości pąków lub całych pędów, rzepak regeneruje wykształcając dodatkowo odgałęzienia boczne z pąkami kwiatowymi.

Seeliger (1921) wyraził przypuszczenie, że dla każdej rośliny istnieje określona liczba słodyszków, wywołujących uszkodzenie, które staje się bodźcem do regeneracji. Kaufmann (1942) podaje, że dla roślin rosnących w zagęszczeniu 9 sztuk na m^2 liczba ta wynosi 50 słodyszków. Wykazał on doświadczalnie, że zdolność regeneracji rzepaku przy wspomnianej gęstości wzrostu wraz z ilością uszkodzonych pąków. Największa zdolność regeneracji występuje po sztucznym zniszczeniu wszystkich pąków kwiatostanu głównego. W tym wypadku uzyskuje się plon większy niż z roślin nieuszkodzonych. Ten sam autor podaje, że plon 20 q/ha otrzymuje się wtedy, gdy każda roślina przy zagęszczeniu 50 roślin na m^2 wyda tylko 32 łuszczyzny z 25 nasionami w każdej, przy ciężarze 1000 nasion = 5 g.

Dla zobrazowania budowy rośliny rzepaku z pędami I, II i dalszych rzędów zamieszcza się rysunek (rys. 1).



Rys. 1. Schematyczny rysunek rośliny rzepaku

BIOLOGIA I NIEKTÓRE DANE Z EKOLOGII SŁODYSZKA

Znajomość biologii słodyszka rzepakowca i jego powiązań z rośliną-gospodarzem, stanie się podstawą do poznania szkodliwości tego owada. Różne, sprzeczne ze sobą zdania, dotyczące słodyszka, podawane w literaturze i jakie podzielały jeszcze do dziś rolnicy praktycy, można wy-

tłumaczyć bardzo złożoną całością, którą stanowią trzy składowe: roślinna, szkodnik i środowisko.

Ślodyszek rzepakowiec (*Meligethes aeneus* F.) należy do rodziny łąszczynkowatych (*Nitidulidae*) i jest chrząszczem szeroko rozpowszechnionym w strefie klimatu umiarkowanego.

Nowsze badania (Nolte H. 1954, Fritsche R. 1957) jak również moje obserwacje wykazały, że na rzepaku oprócz *M. aeneus* występują jeszcze inne gatunki ślodyszka, z których najczęściej spotykany jest *M. viridescens* F. Inne gatunki *Meligethes* wymagają wyższych temperatur minimalnych niż *M. aeneus* F., toteż występują później od niego i dla rzepaku ozimego nie mają większego znaczenia. Szczegółowe opisy dotyczące biologii ślodyszka rzepakowca znajdujemy u autorów podanych w poprzednim rozdziale. Ślodyszek rzepakowiec swój rozwój biologiczny odbywa wyłącznie na roślinach krzyżowych, uprawnych jak i dziko rosnących, np. rzepak, rzepik, gorczyca nasienna, ognicha, łopucha i in. Jest on typowym owadem o letnim cyklu rozwojowym z długą diapauzą zimową, którą spędza w postaci imago. Na zimowiska ślodyszek wybiera głównie brzegi lasów, pasy zadrzewień, a nawet pojedyncze krzewy, pod którymi znajduje glebę dostatecznie pulchną, w miarę wilgotną i przewiewną, pokrytą parocentymetrową warstwą butwiny (Mueller H. 1941).

Wiosną, po ociepleniu się powietrza do $+9^{\circ}\text{C}$, chrząszcze wydostają się z ziemi i gromadzą na południowym brzegu swych zimowisk. W wypadku powracających chłódów, nawet w późniejszych okresach wiosennych, ślodyszek kryje się z powrotem do gleby.

Przy temperaturze powietrza około $+12^{\circ}\text{C}$, chrząszcze odbywają krótkie loty na pobliskie pola, łąki i rowy, z roślinnością wczesno-wiosenną o kwiatach koloru żółtego, a także na kwitnące wierzby. Po odbyciu żeru uzupełniającego na tych roślinach, samice gotowe są do składania jaj. Po ociepleniu się powietrza do około 15°C chrząszcze odbywają loty na pola rzepaku. Przy każdorazowym obniżeniu się temperatury poniżej 9°C , chrząszcze chowają się ponownie do gleby.

W zależności od przebiegu wiosennej pogody, w każdym prawie roku odmiennej nalot ślodyszka może nastąpić wcześniej lub później i rozciągać się na przeciąg kilku, a nawet kilkunastu tygodni, w naszych warunkach od III dekady marca do końca maja. Główny nalot ślodyszka poprzedzany jest zwykle lotem mniejszej ilości chrząszczy, gromadzących się początkowo na brzegach pól.

Po długo trwających niskich temperaturach wiosennych i nagłym ociepleniu się powietrza do 15°C , ślodyszek opanowuje rzepak bez dokonywania żeru uzupełniającego na innych roślinach. Ślodyszek rzepakowiec wyrządza szkody przez żer imago i podczas składania jaj. Żer larw,

dojrzewających najczęściej już po okwitnieniu rzepaku, nie ma większego znaczenia. Uszkodzeniom podlegają tylko szczytowe części kwiatostanu, które nie dojrzewają przed żniwami, a są nawet przeszkodą w szybkim dosuszaniu zbiorów. Chrząszcze odżywiają się zasadniczo pyłkiem i nektarem kwiatów rzepaku, jedynie z braku tego pożywienia zjadają delikatne tkanki pączków.

Podczas nalotu słodyszka rzepak może być w różnym stanie rozwoju — od stadium rozety do pełnego kwitnienia — zależnym przede wszystkim od temperatury w okresie wczesno-wiosennym; jeżeli nie przekroczyła ona 7°C — pąki rzepaku są jeszcze bardzo małe. Przy długo trwającej cieplecie do 11°C , rzepak już zakwita. W pierwszym wypadku chrząszcze, dostając się do pylników, muszą przegryźć ścianki pąków i niszczą je zupełnie. Gdy długość pąków jest większa od 2 mm, to mimo żeru słodyszka większość z nich wykształca łuszczyzny, czasem tylko zdeformowane (Nolte H. 1954). Rzekpak kwitnący nie jest narażony na szkody z powodu żeru imago. Pewne znaczenie może mieć fakt, że część pyłku i nektaru zostaje zabrana pszczołom.

Po krótkim żerowaniu chrząszcze kopulują i wkrótce samice przystępują do składania jaj pojedynczo w pąki kwiatowe, najchętniej o długości powyżej 2 mm. Z takich pąków rozwijają się zwykle normalne łuszczyzny. W przypadku gdy jaja są składane w pąki o mniejszych wymiarach roślina narażona jest na poważne szkody, bowiem samica, aby dostać się do nasady pylników, gdzie przylepia jajo, musi wygryźć dość znaczny otwór, niszcząc w ten sposób nie wyrosnięte jeszcze pąki. Po kilku dniach wylęgają się larwy, których głównym pożywieniem jest pyłek i nektar kwiatów. Rośliny dobrze rozwinięte lepiej znoszą żer słodyszka i wyrównują straty przez silną regenerację. Rośliny fizjologicznie słabe zrzucają uszkodzone pąki i nie mają możliwości zregenerowania uszkodzeń.

Zdarza się dość często, podczas przekwitania rzepaku, że larwy nie mając dostatecznej ilości pyłku przechodzą na sąsiednie kwiaty, a nawet mogą objadać młode łuszczyzny i inne delikatne części roślin. Jak już wyżej wspomniano, żer ten nie ma znaczenia gospodarczego. Dojrzałe (po ośmiu—dwunastu dniach) larwy, opuszczają się do gleby, gdzie przepoczwarczają się. Imago, po wyjściu z kolebki w czerwcu lub lipcu, żeruje na roślinach z rodziny krzyżowych, przeważnie chwastach, i już w sierpniu kieruje się na leża zimowe.

Rolnicy oceniają przeważnie szkodliwość słodyszka w danym roku na podstawie ilości chrząszczy, obliczanych podczas pełni kwitnienia. Jest to założenie błędne, ponieważ szkody wyrządzone zostały już znacznie wcześniej podczas rozwoju pączków kwiatowych rzepaku. Najlepiej ilustrują to wyniki doświadczenia Schreiera O. (1957), który stwier-

dził, że rzepak opylany podczas kwitnienia dał plon o 10% niższy od rzepaku opylanego przed kwitnieniem.

Należy podkreślić, że odmiany wcześniej rozkwitające są mniej narażone na uszkodzenia od słodyszka.

DOŚWIADCZENIA WŁASNE

1. Cel i ogólna metodyka doświadczeń

Niskie zbiory rzepaków w ostatnich latach były u nas przypisywane często szkodnikom, nie zwracano natomiast uwagi na to, że większość plantacji była zaniedbana pod względem najważniejszych czynności uprawowych. I tak: ze stu zbadanych w 1952 r. plantacji w województwach gdańskim i bydgoskim, stwierdziłem, że 71 plantacji było obsianych w spóźnionym terminie (po 25. VIII), 81 plantacji obsiano zbyt gęsto (12–24 kg/ha), a na 67 plantacjach nie stosowano żadnych zabiegów pielęgnacyjnych. Stwierdziłem również, że rolnicy, zasilając na wiosnę rzepak saletrzakiem, nie przykrywają nawozu za pomocą brony czy opełacza.

Wychodząc z założenia, że zła uprawa rzepaku może potęgować szkody wyrządzane przez pasożyty, postanowiliśmy stwierdzić, jakim stratom ulega plon rzepaku w warunkach dobrej lub złej uprawy.

W pierwszej kolejności opracowywania tego zagadnienia badany był wpływ żeru słodyszka rzepakowca — najgroźniejszego szkodnika rzepaku.

W doświadczeniach uwzględniono dwa warianty zabiegów uprawowych, z których jeden został nazwany „dobrą agrotechniką“, a drugi — „złą agrotechniką“. Pierwszy wariant uwzględnia wszystkie zalecenia doświadczałnictwa rolniczego (Pietruszczyński Z. 1951, Moldenhawer K. 1951, Dembiński F. 1955), podczas gdy drugi zawiera najczęściej spotykane błędy w uprawie rzepaku przez rolników. Pojęciami dobra i zła agrotechnika będę się stale posługiwał w toku omawiania pracy.

Przedplon, przygotowanie gleby pod zasiew i nawożenie doświadczeń było jednakowe. Doświadczenia przeprowadzano z rzepakiem ozimym odmiany Skrzyszowicki. Poletka z „dobrą agrotechniką“ były zasiane między 10–15. VIII w ilości 6 kg/ha, przy rozstawie rzędów 35 cm. Zastosowano tutaj jedno motyczenie jesienne i dwa wiosenne. Poletka ze „złą agrotechniką“ zasiewano 1. IX w ilości 15 kg/ha przy rozstawie rzędów 20 cm; nie wykonano na nich żadnych zabiegów pielęgnacyjnych.

Założono dwa rodzaje doświadczeń mikropoletkowych, które prowadzono w ciągu 3 lat. Pierwsze przeprowadzone były w warunkach na-

turalnego żeru słodyszka, drugie ze sztucznym uszkodzaniem pąków górnego grona, dla zbadania zdolności regeneracyjnej rzepaku po całkowitym zniszczeniu pąków na pędzie głównym.

Doświadczenia mikropoletkowe zlokalizowane były na terenie pola doświadczalnego instytutów w Bydgoszczy o glebie piaszczystej ze znaczną domieszką próchnicy, na podłożu gliniastym; pH gleby 7,2.

Doświadczenia na mikropoletkach z naturalnym żerem słodyszka były poparte doświadczeniami polowymi, z których obliczano plon. Wszystkie doświadczenia, z wyjątkiem roku 1952/53, założone były systemem losowanych bloków. Przedplonem w doświadczeniach na mikropoletkach jak i w doświadczeniach polowych, był groch. Z uwagi na dobrą sprawność gleby i krótki termin do założenia doświadczeń orka siewna dokonywana była bez podorywki, potem następowało bronowanie, wysiew nawozów sztucznych, ponowne bronowanie. $\frac{1}{4}$ nawozów azotowych wysiewano w jesieni, $\frac{3}{4}$ w postaci saletrzaku wysiewano pogłównie na wiosnę z chwilą ruszenia vegetacji. Na 14 dni przed siewem dawano na całą powierzchnię pod doświadczenia następujące nawozy mineralne: 32 kg P_2O_5 w postaci superfosfatu, 80 kg K_2O w postaci soli potasowej i 10 kg N w postaci azotniaku, co stanowiło $\frac{1}{4}$ nawozów azotowych, zaś $\frac{3}{4}$ nawozów azotowych w postaci saletrzaku (30 kg N) wysiewano pogłównie na wiosnę z chwilą ruszenia vegetacji. Ilość wysianych nawozów mineralnych odpowiada tej, jaką otrzymywali rolnicy od instytucji kontraktującej rzepak.

Siewu dokonywano za pomocą planetu w ilości i rozstawie wyżej podanej. W doświadczeniu polowym rzepak siano siewnikiem konnym (3 m szerokości), przy rozstawie międzyrzędowej jak w doświadczeniu mikropoletkowym. Na mikropoletkach ustawiano izolatory o powierzchni 0,25 m² i wysokości 1,20 m, wybierając miejsca typowe, na dobrej agrotechnice z 12 roślinami, na złej — z 32 roślinami.

W okresie kiedy pojawił się słodyszek wpuszczano do izolatorów po 1200 chrząszczy, co przy przeliczeniu na jedną roślinę dało 100 chrząszczy na dobrej agrotechnice, a 38 chrząszczy na złej agrotechnice. Na mikropoletkach kontrolnych ustawiono takie same izolatory, lecz bez słodyszka. Wychodząc z założenia, że nie roślina jest miarodajna przy obliczaniu plonu, ale zespół roślin rosnących na danej powierzchni, izolatory umieszczano na określonej powierzchni na poletkach (0,25 m²).

Według zaleceń doświadczalnictwa na 1 m² pola winno przypadać około 50 roślin rzepaku; tymczasem rzepak, wysiewany przez rolników, jest zwykle tak gęsty, że na 1 m² przypada ponad 100 roślin. Zakładając, że słodyszek nalatuje na pola w równej ilości, niezależnie od zagęszczenia roślin, wkładano pod izolatory równą ilość chrząszczy.

Doświadczenie ze sztucznym uszkodzaniem głównego pędu rzepaku założono w latach 1953–56 na podstawie tej samej metodyki, co doświadczenie z naturalnym żerem słodyszka z tą tylko różnicą, że bonitowanych powierzchni ($0,25 \text{ m}^2$) nie przykrywano izolatorami. Wszystkie poletka ze sztucznym uszkodzaniem roślin były przez okres pojawu słodyszka do czasu zakwitnięcia rzepaku chronione za pomocą opylania Duolitem. Sztuczne uszkodzanie kwiatostanów głównych przeprowadzano przez usuwanie pąków w miarę wyodrębniania się górnego grona od pędów bocznych, na wszystkich roślinach pięciu powtórzeń danej kombinacji. Do analizy brano rośliny z powierzchni $0,25 \text{ m}^2$ z każdego poletka.

Zbiór rzepaku dokonywano najpierw z wyznaczonych powierzchni $0,25 \text{ m}^2$ na każdym poletku (w doświadczeniach z naturalnym żerem słodyszka — spod izolatorów), celem zbonitowania roślin na ilość pędów i łuszczyń z poszczególnych odgałęzień. Liczono też ilość łuszczyń uszkodzonych przez przyszcarka krzyżowiaczka (*Dasyneura brassicae* Winn.), co będzie omówione w drugiej części pracy. Przy badaniu uszkodzeń od słodyszka obliczano też ilość łuszczyń niewykształconych (bez nasion) i liczbę szypulek pozostałych po opadnięciu pączków. Po dokonaniu obliczeń z każdego poletka, rzepak wiązano w małe snopki i dosuszano na polu. Następnie łuszczyzny wykształcone z pędów głównych (i bocznych) wkładano do oddzielnych toreb papierowych dla dokonania dalszej analizy w laboratorium na ilość nasion w łuszczyinach i ciężar 1000 nasion, a także dla określenia stopnia porażenia łuszczyń przez chowacza podobnika.

Do obliczeń liczby słodyszka przypadającej na jedną roślinę, na poletkach z naturalnym żerem słodyszka zbierano go z 20 kolejnych roślin z każdego poletka; przy 5 powtórzeniach uzyskano liczbę słodyszka ze 100 roślin.

Każda roślina była ostrożnie pochylana nad czerpakiem i otrząsana z chrząszczy. Pojaw słodyszka był zsynchronizowany z rozwojem rzepaku.

2. Szczegółowe omówienie doświadczeń z naturalnym żerem słodyszka

Doświadczenie z roku 1952/3 było doświadczeniem wstępnym, założonym bez powtórzeń. Doświadczenie to miało 4 poletka o powierzchni 40 m^2 każde. W obrębie poletka poszczególnej kombinacji pobierano 5 prób roślin traktując je jako powtórzenia.

Kombinacje doświadczenia:

- 1) poletko opylane Duolitem z dobrą agrotechniką,
- 2) „ nie opylane Duolitem z dobrą agrotechniką,

- 3) Poletko opylane Duolitem ze złą agrotechniką,
- 4) „ nie opylane Duolitem ze złą agrotechniką.

Zestawienie terminów wykonania czynności w doświadczeniu w 1952/53 r.

Czynności	„Dobra agrotechnika”	„Zła agrotechnika”
Siew	11. VIII	1. IX
Jesienne zabiegi pielęgnacyjne	16. VIII	—
Obsypanie	3. XI	—
Wiosenne zabiegi pielęgnacyjne	26. III	—
Poglówne zasilenie saletrazkiem	26. III	26. III
Motyczenie	4. IV	—
Opylanie poletek kontrolnych		
„ pierwsze	8. IV	8. IV
„ drugie	16. IV	16. IV
„ trzecie	—	30. IV
Zbiór i bonitowanie rzepaku	18. VI	26. VI

W czasie dosuszania po zbiorze i zbonitowaniu na liczbę odgałęzień i łuszczyn snopy rzepaku uległy uszkodzeniu przez ptaki, wskutek czego oznaczenie plonu stało się niemożliwe.

W następnych latach ustalono nieco inną metodykę. Doświadczenia mikropoletkowe zakładano metodą losowanych bloków w 5 powtórzeniach o powierzchni poletek = 7 m². Równocześnie z tym zakładano doświadczenia polowe tą samą metodą, o powierzchni poletek = 21 m². Na mikropoletkach umieszczono izolatory z gazy młyńskiej dla ochrony roślin kontrolnych, tj. całkowicie wolnych od żeru ślodyszka, jak



Rys. 2. Izolatory na poletkach doświadczalnych w Bydgoszczy

Zestawienie terminów wykonania czynności
w doświadczeniu w 1954/55 r. w Bydgoszczy

Czynności	„Dobra agrotechnika”	„Zła agrotechnika”
Siew	13. VIII	1. IX
Jesienne zabiegi pielęgnacyjne	20. VIII	—
Wiosenne zabiegi pielęgnacyjne,		
pierwsze motyczenie	7. IV	—
Pogłówne zasilenie saletrzakiem	7. IV	7. IV
Drugie motyczenie	2. V	—
Opylanie poletek kontrolnych		
opylanie pierwsze	8. IV	8. IV
opylanie drugie	29. IV	29. IV
Zakładanie izolatorów do badań		
nad wpływem żeru słodyszka	2. V	2. V
Zdejmowanie izolatorów	23. V	28. V
Zbiór i bonitowanie rzepaku	14. VII	16. VII

również izolatory z oznaczoną liczbą słodyszka na powierzchnię 0,25 m² (rys. 2).

Poletka opylano również za pomocą Duolitu. Na nie opylanych poletkach słodyszek żerował w takiej liczbie, jaka naleciała.

W doświadczeniach założonych w r. 1953/54 rzepak wyginał na skutek ostrej zimy i przedwiośnia 1954 r.

Doświadczenia te zostały powtórnie założone w r. 1954/55, mikropoletkowe w Bydgoszczy oraz polowe w PGR Pińsko, pow. Szubin (24 km na zachód od Bydgoszczy). Warunki uprawy, przedplon, nawożenie i pielęgnacja były jednakowe, warunki glebowe podobne (zestawienie).

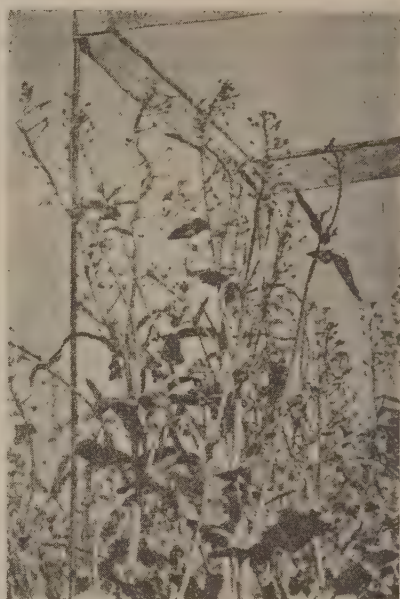
Dla wyjaśnienia podaję, że zdejmowanie izolatorów z poletek złej agrotechniki nastąpiło o 5 dni później ze względu na opóźniony rozwój roślin tej kombinacji doświadczenia (rys. 3 i 4).

Równocześnie było prowadzone doświadczenie polowe, którego siew oraz wszystkie zabiegi uprawowe wykonane były w dwa dni później. W doświadczeniu polowym nie zakładano izolatorów. Kombinacje były chronione przez opylanie Duolitem. Zbioru rzepaku z doświadczenia polowego dokonano — 18 i 20. VII., młócenie na polu w dniu 25. VII.

Jesienią 1955 r., w sposób wyżej podany założono doświadczenie mikropoletkowe w Bydgoszczy oraz doświadczenie polowe w PGR Osowiec. Dnia 1. II. 1956 r. temperatura obniżyła się gwałtownie do -26°C, co przy braku pokrywy śnieżnej spowodowało całkowite wymarznienie rzepaku w doświadczeniu polowym oraz znaczne uszkodzenie roślin na mikropoletkach w Bydgoszczy, mimo przykrycia nazajutrz tych ostatnich liśniami i torfem.



Rys. 3. Rośliny po zdjęciu gazy z izolatora bez słodyszka na dobrej agrotechnice



Rys. 4. Rośliny po zdjęciu gazy z izolatora ze słodyszkiem na dobrej agrotechnice

Zestawienie terminów wykonania czynności w doświadczeniu mikropoletkowym w Bydgoszczy w 1955/56 r.

Czynności	„Dobra agrotechnika”	„Zła agrotechnika”
Siew	19. VIII	5. IX
Jesienne zabiegi pielęgnacyjne	26. VIII	—
Wiosenne zabiegi pielęgnacyjne,		
Pierwsze motyczenie	14. IV	—
Drugie motyczenie	16. V	—
Pogłównie zasilanie saletrzakiem	14. IV	14. IV
Opylanie pierwsze	6. V	6. V
„ drugie	21. V	21. V
Zakładanie izolatorów do badań nad wpływem żeru słodyszka na plon	5. V	5. V
Zdejmowanie izolatorów	22. V	26. V
Zbiór i bonitowanie roślin spod izolatorów	17. VII	19. VII

3. WYNIKI DOŚWIADCZEŃ Z NATURALNYM ŻEREM SŁODYSZKA

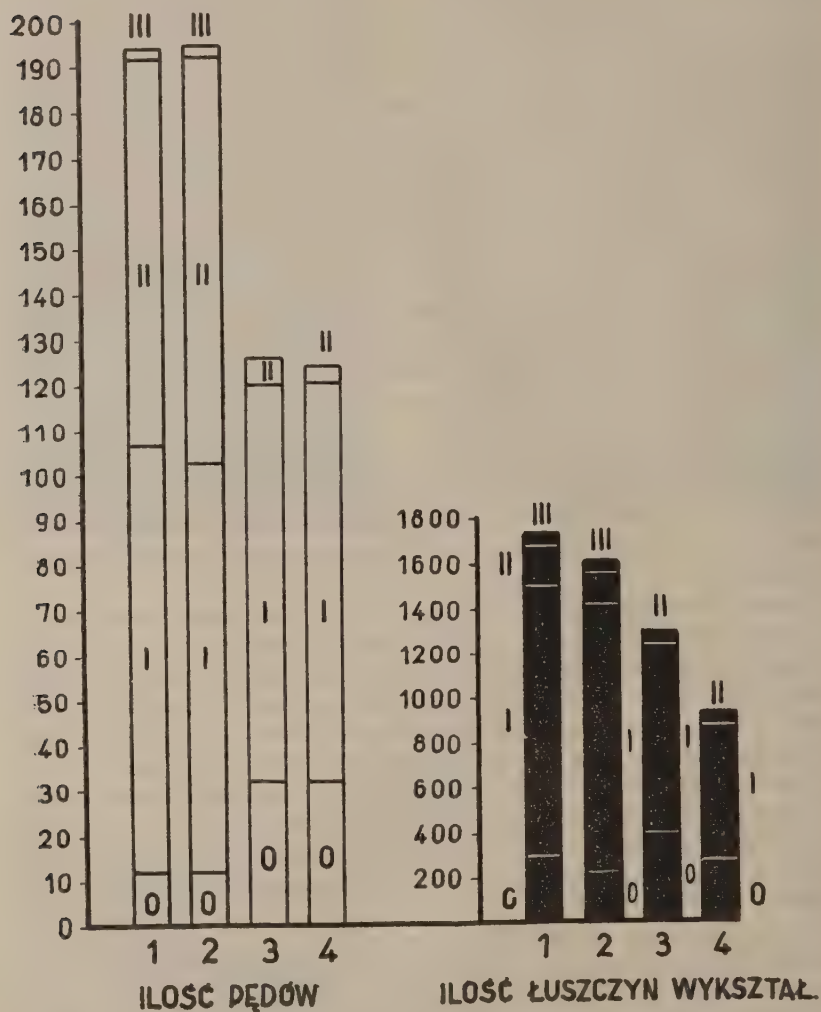
W tabelach 1–3 są zestawione wyniki doświadczeń z lat 1952–56 i zilustrowane wykresami (rys. 5–7). Pierwszy wykres (rys. 5) z doświadczenia wstępnego (rok 1952/53) przedstawia liczby pędów i wykształconych łuszczyń na roślinach zebranych z powierzchni 0,25 m². Jak widać z rysunku 5, liczby pędów na roślinach chronionych i nie chronionych przed słodyszkiem niewiele się różnią, co tłumaczyć można niezbyt licznym wystąpieniem słodysza (rys. 10). Także i różnica w ogólnej liczbie łuszczyń na roślinach chronionych i nie chronionych przy dobrej agrotechnice nie jest zbyt duża (1712,6 i 1608,2 sztuk). Większe różnice występują w liczbie łuszczyń z kwiatostanów głównych: średnio 25 łuszczyń na roślinie chronionej, 19 łuszczyń na pędzie głównym rośliny nie chronionej. Jak z tego widać, szkodnik żerował przeważnie na pąkach pędów głównych, które z reguły są najbardziej narażone na uszkodzenia od słodysza.

Ogólna liczba łuszczyń na roślinach kontrolnych (chronionych) na poletkach o złej agrotechnice była znacznie mniejsza niż na roślinach kontrolnych z poletek o dobrej agrotechnice, pomimo że na powierzchni 0,25 m² w pierwszej kombinacji przypadało trzy razy więcej roślin niż w drugiej.

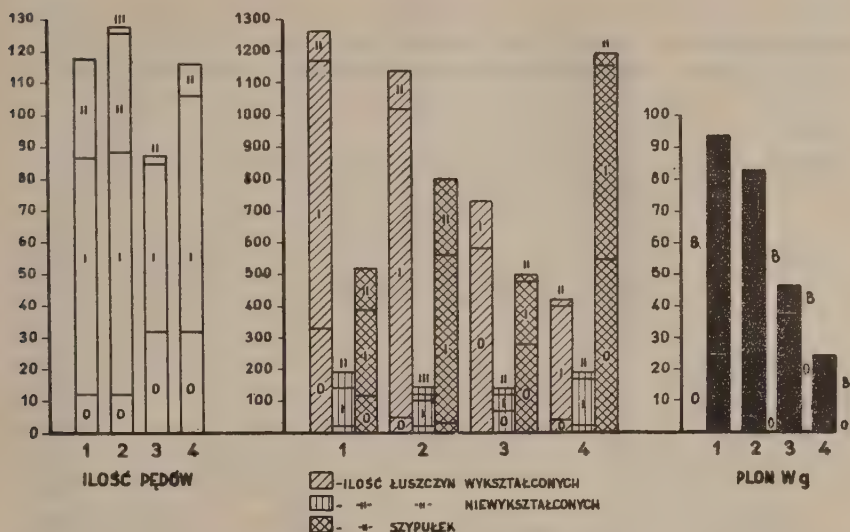
Liczba wszystkich łuszczyń na roślinach w „złej agrotechnice“ na poletkach uszkodzonych przez słodysza była o 29,9% mniejsza od liczby łuszczyń na roślinach chronionych. Różnica ta zaznacza się nie tylko na łuszczyinach z pędów głównych, lecz także z pędów bocznych. Tłumaczyć to można faktem, że okres pąkowania roślin na złej agrotechnice trwał w tym roku o wiele dłużej niż na dobrej agrotechnice (patrz rys. 10).

Już doświadczenia wstępne wykazały, że nawet stosunkowo nieliczne występowanie słodysza obniżyło znacznie liczbę rozwiniętych łuszczyń na roślinach z poletek o złej agrotechnice, o prawie 30%, w przeciwieństwie do roślin z poletek o dobrej agrotechnice, u których stwierdzono obniżkę zaledwie o 6,7%.

W doświadczeniu w 1954/55 r. reakcja roślin uszkodzonych przez słodysza objawia się zarówno zwiększoną liczbą pędów bocznych, jak również i zwiększoną liczbą pąków, z których tylko część wykształciła się w łuszczyń, reszta zaś odpadła pozostawiając po sobie ślad w postaci szypulek. Większość łuszczyń zawiązała nasiona, natomiast pewna ich część pozostała jako tak zwane łuszczyń niewykształcone (bez nasion). W rezultacie decydująca o plonie liczba łuszczyń pełnych jest niższa na roślinach uszkodzonych. Stosunki liczbowe charakteryzuje wykres (rys. 6), z którego widać, że rośliny uprawiane w warunkach dobrej



Rys. 5. Wpływ żeru słodyszka na rzepak ozimy w warunkach dobrej i złej agrotechniki. Bydgoszcz 1952/53 r. 1 — dobra agrotechnika chroniona od słodyszka za pomocą Duolitu, 2 — dobra agrotechnika nie chroniona od słodyszka, 3 — zła agrotechnika chroniona od słodyszka za pomocą Duolitu, 4 — zła agrotechnika nie chroniona od słodyszka. O — kwiatostany główne, I—III — kwiatostany boczne I-, II-, III-rzędu



Rys. 6. Wpływ żeru słodyszka na rzepak ozimy pod izolatorami w warunkach dobrej i złej agrotechniki. Bydgoszcz 1954/55 r. 1 — dobra agrotechnika bez słodyszka, 2 — dobra agrotechnika ze słodyszkiem, 3 — zła agrotechnika bez słodyszka, 4 — zła agrotechnika ze słodyszkiem. O — kwiatostany główne, I—III — kwiatostany boczne I-, II-, III-rzędu. B — kwiatostany boczne razem

agrotechniki są mniej narażone na szkody spowodowane przez słodyszka niż rośliny w złej agrotechnice. W pierwszym przypadku liczba łuszczyń pełnych zmniejszona jest o 9,4%, w drugim — o 42,3%. Na wykresie jest także uwidocznione, że uszkodzeniu ulegają przede wszystkim pędy główne. Na roślinach nie uszkodzonych w dobrej agrotechnice stanowią one niewielką część ogólnej liczby łuszczyń, natomiast na roślinach w złej agrotechnice decydują o plonie. Uszkodzone rośliny na poletkach o dobrej agrotechnice wykształcały dodatkowo łuszczyzny na odgałęzieniach bocznych i wydawały prawie taki sam plon jak rośliny nie uszkodzone.

Uszkodzony od słodyszka rzepak na złej agrotechnice mimo zawiązania dużej ilości łuszczyń na odgałęzieniach bocznych nie regeneruje w takim stopniu jak na dobrej agrotechnice i traci prawie połowę plonu.

Przy rozpatrywaniu wykresu na rys. 6 należy zwrócić uwagę, że ogólna liczba szypulek i śladów po zrzuconych pąkach, kwiatach i łuszczyinach przypadająca na określoną powierzchnię (0,25 m²) na poletkach bez słodyszka „dobrej” i „złej agrotechniki” jest prawie jednakowa. Natomiast w kombinacjach ze słodyszkiem liczba ta jest większa o około 10% na

niekorzystać „złej agrotechniki”, co wyjaśnić można tym, że rośliny w „dobrej agrotechnice” zrzucają mniej pąków po uszkodzeniu przez ślodyzszka. Tabela 1 przedstawia analizę nasion z powierzchni bonitowanej (0,25 m²).

Tabela 1

Analiza nasion rzepaku z doświadczenia z 1954/55 roku w Bydgoszczy

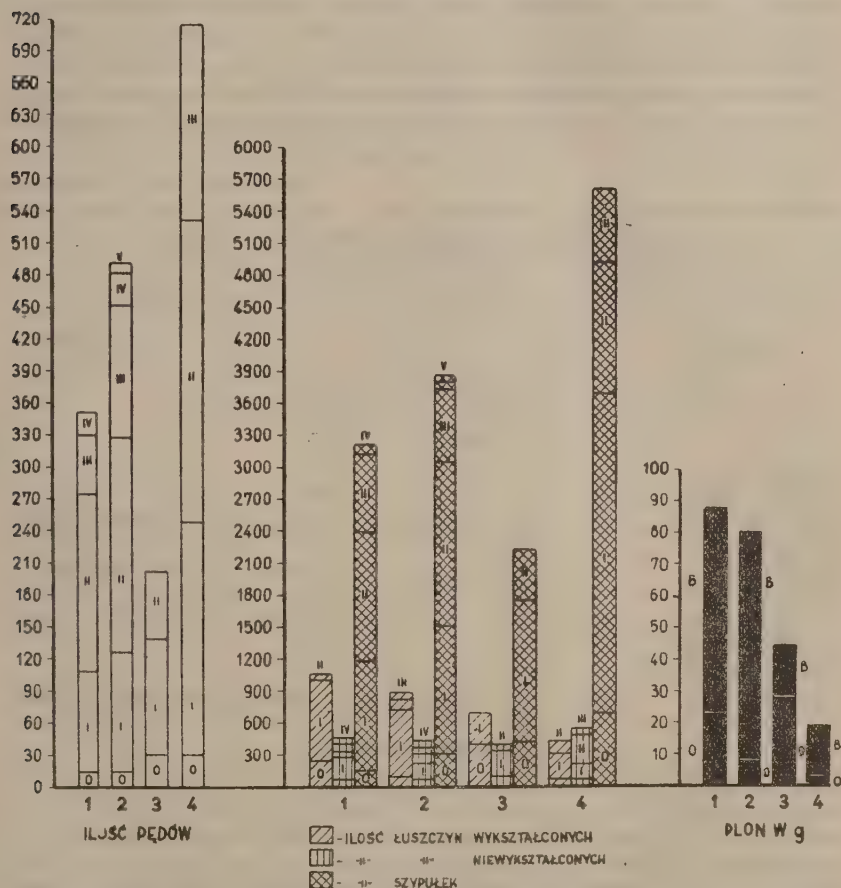
Elementy doświadczenia	Ciężar 1000 nasion w g		Średnia il. nasion w łuszczyźnie		Średni plon z 0,25 m ² (izolat.) w g		
	z pędów głównych	z pędów bocznych	z pędów głównych	z pędów bocznych	z pędów głównych	z pędów bocznych	ogółem
Dobra agrotechn. bez ślodyszka	4,76	4,61	17,98	17,66	24,77	69,06	93,82
Dobra agrotechn. ze ślodyzszkiem	4,99	4,62	18,01	18,66	4,61	78,26	82,86
Zła agrotechnika bez ślodyszka	4,42	4,45	18,49	17,02	37,82	8,47	46,28
Zła agrotechnika ze ślodyzszkiem	4,53	4,43	18,73	17,28	3,01	21,30	24,31
Przedział ufności przy P = 0,05	0,02	0,30	1,85	2,31	2,94	9,08	8,50

Jak wynika z tabeli 1, plon zebrany z roślin w dobrej agrotechnice jest zawsze wyższy od plonu roślin w złej agrotechnice i to bez względu na to, czy rzepak został uszkodzony przez ślodyzszka, czy też nie. Widać z tego, jak wielki wpływ na plonowanie rzepaków mają: termin siewu, obsada roślin na powierzchni i zabiegi pielęgnacyjne, od których również zależy, jak rośliny reagują na żerowanie ślodyszka. Plon rzepaku chronionego w dobrej agrotechnice jest około dwukrotnie wyższy od plonu rzepaku w złej agrotechnice. Wpływ żeru ślodyszka na rośliny w „złej agrotechnice” jest znacznie większy od wpływu takiego żeru na rośliny w dobrej agrotechnice i objawia się prawie 4-krotnie większym zmniejszeniem plonu. Ma to w dużym stopniu związek z małą zdolnością regeneracyjną roślin, będących w nieodpowiedniej uprawie. Dla podkreślenia tego faktu powtarzam, że rośliny w dobrej agrotechnice główną masę plonu dają z pędów bocznych, na złej — z pędów głównych, które są najbardziej narażone na żer ślodyszka.

Ciężar 1000 nasion z 4 wariantów doświadczenia nie wykazuje istotnych różnic. Stwierdzić można jedynie różnicę między ciężarem nasion z pędów głównych z żerem ślodyszka a ciężarem nasion bez żeru ślodyszka zarówno na dobrej, jak i na złej agrotechnice. Daje się to wytłumaczyć mniejszą liczbą łuszczyzn na głównym pędzie uszkodzonych

roślin, a co za tym idzie — lepszym wykształceniem nasion. Różnic w liczbie nasion przypadających na jedną łuszczykę między poszczególnymi kombinacjami doświadczenia nie stwierdzono.

Doświadczenie w 1955/56 roku jest ścisłym powtórzeniem doświadczenia z roku poprzedniego. Jak już przy opisie metodyki wspomniano, doświadczenie to uległo przemarznięciu w zimie 1956 r. Temu zapewne należy przypisać wzmożony rozwój pędów bocznych, szczególnie na



Rys. 7. Wpływ zera słodyszka na rzepak ozimy spod izolatorów w warunkach dobrej i złej agrotechniki. Bydgoszcz 1955/56 r. 1 — dobra agrotechnika bez słodyszka, 2 — dobra agrotechnika ze słodyszkiem, 3 — zła agrotechnika bez słodyszka, 4 — zła agrotechnika ze słodyszkiem. O — kwiatostany główne, I—V — kwiatostany boczne I-, II-, III-, IV-, V-rzędu. B — kwiatostany boczne razem

roślinach kombinacji z żerem słodyszka, na których rozwijały się nawet pędy V rzędu (rys. 7). Jak to widać z wykresu, na odgałęzieniach ostatnich rzędów łuszczyny się nie wykształciły. Pomimo zwiększonej liczby odgałęzień i pąków, liczba wykształconych łuszczyn była nieco mniejsza niż w roku poprzednim. Ogólna wielkość plonu była także zmniejszona. Na roślinach w dobrej agrotechnice żer słodyszka spowodował obniżenie liczby łuszczyn o 21,5%, na złej agrotechnice o 39,2%. Uderza tu różnica w obniżce liczby łuszczyn wykształconych na roślinach w dobrej agrotechnice w porównaniu z rokiem poprzednim, w 1955 — o 9,4%, a w 1956 r. — o 21,5%.

Warunki w czasie przebiegu doświadczenia 1955/56 r., na skutek uszkodzenia roślin przez niską temperaturę w styczniu 1956 r. wpłynęły na

Tabela 2

Porównanie doświadczeń pod względem liczby zawiązanych pąków kwiatowych, łuszczyn, szypułek po opadłych pąkach i łuszczynach
(Średnie z 5 powtórzeń na powierzchni 0,25 m²)

Wskaźnik	Dobra agrotechnika				Zła agrotechnika			
	kontrola		z żerem słodyszka		kontrola		z żerem słodyszka	
		%		%		%		%

Doświadczenie 1954/55 r.

Ogólna liczba zawiązanych pąków kwiatowych	1981,9	100	2397,8	100	1363,4	100	1767,6	100
Wykształcone łuszczyny	1258,5	63,5	1140,2	47,6	726,8	53,3	419,4	23,7
Łuszczyny niedorozwinięte	198,6	10,0	166,2	6,9	139,6	10,2	175,0	9,9
Szypułki po opadłych pąkach i łuszczynach	524,8	26,5	1091,4	45,5	497,0	36,5	1173,2	66,4

Doświadczenie 1955/56 r.

Ogólna liczba zawiązanych pąków kwiatowych	4631,2	100	4948,6	100	3269,6	100	6735,2	100
Wykształcone łuszczyny	1063,4	23,0	832,8	16,8	688,0	21,0	414,4	6,2
Łuszczyny niedorozwinięte	335,4	7,0	276,2	5,6	343,4	10,5	471,4	7,0
Szypułki po opadłych pąkach i łuszczynach	3232,4	70,0	3839,6	77,6	2238,2	68,5	5849,4	86,8

niecio odmienne wyniki od doświadczenia poprzedniego roku; pozwoliły jednak na przeprowadzenie ciekawych spostrzeżeń. Rośliny osłabione przez przemarznięcie krzewiły się wprawdzie bardzo silnie, miały jednak pędy słabe i cienkie, które zdołały zaledwie zawiązać łuszczyzny na odgałęzieniach III rzędu.

Porównanie obu doświadczeń pod względem liczby zawiązanych pąków kwiatowych, łuszczyzn oraz szypułek po opadłych pąkach i łuszczyznach daje tabela 2.

Jak z powyższego zestawienia wynika, zarówno przy dobrej, jak i przy złej agrotechnice rośliny chronione przed żerem słodyszka posiadały dość znaczny procent szypułek i śladów po zrzuconych pąkach kwiatowych, szczególnie w doświadczeniu z r. 1955/56, które silnie ucierpiało od mrozu. Toteż niesłuszne jest ogólne mniemanie, że ślady te są wyłącznie następstwem żeru słodyszka.

Tabela 3

Analiza nasion rzepaku z doświadczenia z 1955/56 r. w Bydgoszczy

Elementy doświadczenia	Waga 1000 nasion wyrażona w g		Średnia il. nasion w łuszczyźnie		Średni plon z 0,25 m ² (powierzchni osłoniętej izolatorami)		
	z pędów głównych	z pędów bocznych	z pędów głównych	z pędów bocznych	z pędów głównych	z pędów bocznych	ogółem
Dobra agrotechn. bez słodyszka	4,97	5,98	18,44	17,79	20,25	67,99	88,24
Dobra agrotechn. ze słodyskiem	5,00	5,81	19,62	18,82	7,79	72,61	80,40
Zła agrotechnika bez słodyszka	4,77	4,44	18,69	17,45	27,60	17,01	44,61
Zła agrotechnika ze słodyskiem	—	3,93	—	15,37	2,99	16,16	19,13
Przedział ufności przy P = 0,05	0,21	0,33	1,13	1,12	0,99	5,34	6,19

Z tabeli 3 wynika, że mimo obniżonej przez słodyszka liczby łuszczyzn na roślinach w dobrej agrotechnice, plon nasion zmniejszył się tylko o 8,9%, natomiast na złej agrotechnice aż o 57,1% w stosunku do kontroli. Różnica jest uwarunkowana nie tylko liczbą łuszczyzn, lecz również ciężarem 1000 nasion oraz różną ilością nasion w łuszczyźnie.

Powyższe dane podkreślają, że mimo fizjologicznego osłabienia, rośliny w dobrej uprawie łatwiej znoszą szkody wywołane przez słodyszka.

Równoległe z doświadczeniami na mikropoletkach (pod izolatorami) w Bydgoszczy były przeprowadzone doświadczenia polowe z naturalnym

nalotem i żerem słodyszka. Wskutek wymarznienia rzepaku w doświadczeniu z 1956 roku, podaje się wyniki tylko z 1955 roku.

Statystycznie udowodnione różnice w plonie nasion stwierdza się pomiędzy poletkami w dobrej agrotechnice a poletkami w złej agrotech-

Tabela 4

Plon rzepaku z doświadczenia 1954/55 roku w Pińsku

Poletka	Średni plon z poletek (21 m ²) w kg		Plon w przeliczeniu na ha w q	
	nasion	słomy	nasion	słomy
Dobra agrotechnika chronione (opylane)	8,20	16,96	39,05	80,76
Dobra agrotechnika nie chronione (nie opylane)	7,76	16,08	36,95	76,57
Zła agrotechnika chronione (opylane)	5,36	10,13	25,52	48,24
Zła agrotechnika nie chronione (nie opylane)	4,00	10,58	19,05	50,38
Przedział ufności przy $P = 0,05$	1,11	3,77	6,01	17,96

nice, jak również pomiędzy opylanymi i nie opylanymi złej agrotechniki. Różnica pomiędzy plonem z poletek opylanych i nie opylanych w dobrej agrotechnice leży w granicach błędu.

Jak wskazuje rysunek 12, ilość słodyszka na rzepaku przed zakwitnieniem była niewielka. Drugą przyczyną małej różnicy w plonie między poletkami chronionymi i nie chronionymi było prawdopodobnie to, że w czasie największego nasilenia słodyszka, rzepak rozwinął maksymalną ilość pąków, z których znaczna część miała już wielkość powyżej 2,5 mm. Jak podaje literatura, pąki takie są przez słodyszka atakowane najchętniej, a mimo to większość z nich nie ulega zniszczeniu. Różnica pomiędzy poletkami chronionymi i nie chronionymi na złej agrotechnice wynosi 25,35% (w przeliczeniu na ha — 6,5 q). Różnicę tę spowodował fakt, że szkodliwe działanie słodyszka na tych poletkach trwało o 11 dni dłużej niż na dobrej agrotechnice (rzepak zakwitł o 11 dni później). Pąki rzepaku na złej agrotechnice były w czasie głównego nalotu słodyszka mniejsze niż na dobrej i dużo ich ilość została zniszczona.

W konkluzji należy stwierdzić, że wpływ słodyszka na plon rzepaku w dobrej agrotechnice jest znacznie mniejszy niż w złej, co pokrywa się z wynikami doświadczeń na mikropoletkach w Bydgoszczy (z izolatorów).

Z zestawienia plonów nasion z doświadczeń mikropoletkowych, przeprowadzonych w latach 1954–56 w Bydgoszczy (tabela 5) widać, że

Tabela 5

Zestawienie plonów nasion z doświadczeń mikropoletkowych przeprowadzonych w Bydgoszczy w 1954–56 r. oraz doświadczenia polowego z 1954/55 r.

	Plon nasion z powierzchni 0,25 m ² na poletkach				± dla agrotech- niki
	chronionych		nie chronionych		
	w g	± z 2 dośw.	w g	± z 2 dośw.	
Dobra agrotechnika					
1955	93,82		82,86		
1956	88,24	91,03	80,40	81,63	86,33
Zła agrotechnika					
1955	46,28		24,31		
1956	44,61	45,44	19,13	21,72	33,58
± dla chronionych i nie chronionych	68,24		51,68		

Doświadczenie polowe Pińsko 1954/55 r.

	Plon nasion z powierzchni 21 m ² w kg na poletkach		± dla agrotechniki
	opylanych	nie opylanych	
Dobra agrotechnika	8,20	7,76	7,98
Zła agrotechnika	5,36	4,00	4,68
± dla chronionych i nie chronionych	6,78	5,88	

ogromny wpływ na plony nasion mają czynniki uprawowe. W naszych warunkach na dobrej agrotechnice plony były przeszło dwukrotnie wyższe od złej agrotechniki.

Widoczny jest również wpływ zeru słodyszka na plony nasion niezależnie od agrotechniki. Zmniejsza on plony o około 25%. Przy dobrej agrotechnice zer słodyszka zmniejszył plon nasion zaledwie o 10,8%, natomiast w warunkach złej agrotechniki zmniejszył plon o 52,2%.

W doświadczeniu polowym przeprowadzonym w 1954/55 r. w Pińsku różnica w plonie nasion, w zależności od agrotechniki, nie jest wielka. Nie stwierdza się istotnej różnicy w plonie nasion pomiędzy poletkami opylanymi i nie opylanymi przy dobrej agrotechnice. Różnica taka istnieje jednak w warunkach złej agrotechniki.

Powyższe stwierdzenie dotyczy roku wyjątkowo urodzajnego w kraju dla rzepaku, a także niewielkiego nasilenia słodyszka na poletkach w Pińsku, w okresie jego szkodliwości.

4. Szczegółowa metodyka doświadczeń ze sztucznym uszkodzaniem rzepaku

W celu stwierdzenia zdolności regeneracyjnej rzepaku ozimego w dobrej i złej uprawie oraz zdolności ewentualnego uzupełniania ubytków w postaci uszkodzonych organów owocujących, założono doświadczenia mające imitować silny i równomierny żer słodyszka.

Doświadczenia przeprowadzono według tej samej metodyki co doświadczenia z naturalnym żerem słodyszka, zastępując uszkodzenia ręcznym obrywaniem pąków. Doświadczenie składało się z czterech wariantów.

1. Poletka w dobrej agrotechnice, rośliny nie uszkodzone,
2. „ „ „ „ „ uszkodzone,
3. „ w złej agrotechnice, rośliny nie uszkodzone,
4. „ „ „ „ „ uszkodzone.

Wszystkie poletka były chronione przed słodyszkami za pomocą opylania Duolitem. Na poletkach uszkodzanych obrywano wszystkie pąki z pędów głównych w miarę ich wyodrębniania się.

Doświadczenie z roku 1953/54, jak już wspomniano, wymarzło. W r. 1954/55 doświadczenie to zostało powtórzone. Warunki glebowe, lokalizacja, przedplon i nawożenie, terminy i gęstość siewu oraz pielęgnacja były takie same, jak w doświadczeniu z naturalnym żerem słodyszka, z tym że powierzchni bonitowanej ($0,25 \text{ m}^2$) nie przykrywano izolatorami.

Pierwsze opylanie roślin przeprowadzono zaraz po nalocie słodyszka (29. IV), prócz tego opylano jeszcze rzepak dwukrotnie (2 i 11 maja).

Pąki zaczęto usuwać na dobrej agrotechnice 13, a na złej — 18 maja. Zbiór rzepaku do bonitacji (z powierzchni $0,25 \text{ m}^2$) na dobrej agrotechnice nastąpił 15 lipca, a na złej — 17 lipca.

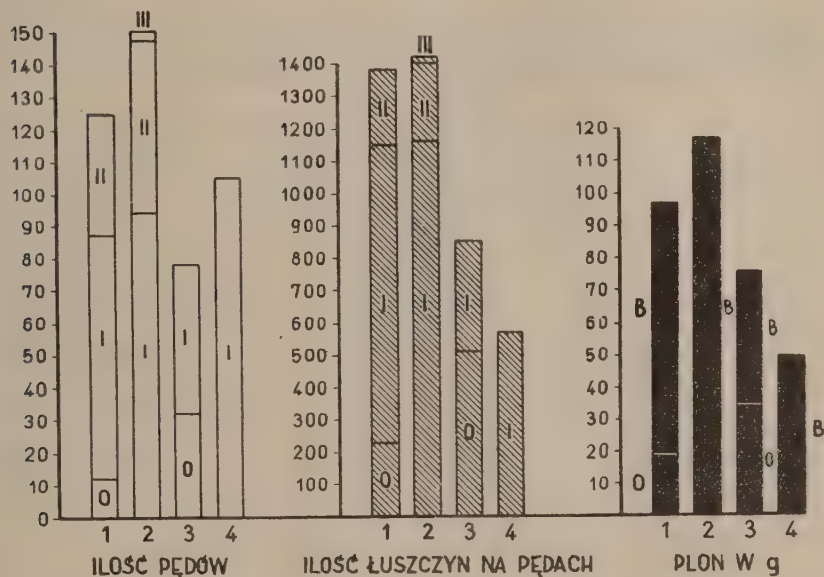
Ponieważ żer słodyszka został przez opylanie wyeliminowany, należy przypuszczać, że szypułki były śladami pąków odpadłych fizjologicznie. Do obliczeń brano więc pod uwagę tylko liczbę pędów i wykształconych łuszczyń.

Doświadczenie to powtórzono w 1955/56 r. z zachowaniem tych samych elementów metodyki. Opylanie poletek nastąpiło 6, 14 i 21 maja, a w dniu 17 maja zaczęto usuwać pąki na dobrej, a 20 maja na złej agrotechnice. Zbiór i bonitacja roślin 18 lipca na dobrej agrotechnice i 20 lipca na złej agrotechnice.

5. Wyniki doświadczenia ze sztucznym uszkodzaniem rzepaku

Wyniki doświadczenia ze sztucznym uszkodzaniem zilustrowane są wykresami (rys. 8 i 9) oraz tabelą 6.

Jak widać z wykresu (rys. 8), w 1955 roku rzepak zareagował na sztuczne uszkodzenie zwiększoną ilością pędów, przy czym na dobrej agrotechnice liczba ich wzrosła o 21% ze 124 w porównaniu z roślinami kontrolnymi do 150 na roślinach uszkodzonych; na złej agrotechnice o 34,6%.



Rys. 8. Wpływ sztucznego uszkodzania pąków kwiatostanu głównego rzepaku na regenerację. Bydgoszcz 1954/55 r. 1 — dobra agrotechnika, rośliny nie uszkodzone. 2 — dobra agrotechnika, rośliny uszkodzone. 3 — zła agrotechnika, rośliny nie uszkodzone. 4 — zła agrotechnika, rośliny uszkodzone. O — kwiatostany główne, I—III — kwiatostany boczne I-, II-, III-rzędu. B — kwiatostany boczne razem.

Wszystkie kombinacje chronione od śladyzka za pomocą Duolitu

Rośliny po uszkodzeniu powiększyły liczbę pędów 1, 2 i 3 rzędu na dobrej agrotechnice, natomiast na złej agrotechnice zwiększyła się tylko liczba pędów 1 rzędu (rys. 8).

Równolegle z liczbą pędów rzepak na dobrej agrotechnice zwiększył po uszkodzeniu kwiatostanów głównych także i ogólną liczbę łuszczyń o 1,7%. Natomiast na złej agrotechnice liczba łuszczyń po sztucznym uszkodzeniu zmniejszyła się o 32,6%. Jak przy omawianiu poprzednich doświadczeń wskazano, pęd główny u roślin na dobrej agrotechnice daje tylko małą część ogólnej liczby łuszczyń, podczas gdy na złej agrotechnice daje główną masę plonu. Dlatego rośliny na dobrej agrotechnice po usunięciu pąków na kwiatostanie głównym zareagowały silniej-

szym rozwojem pędów bocznych dających większą liczbę wykształconych łuszczyń i większy plon niż rośliny nie uszkodzone (kontrolne). Na złej agrotechnice, mimo zwiększenia liczby łuszczyń na pędach bocznych, rośliny nie uzupełniły straty pąków kwiatostanu głównego.

Tabela 6

Analiza plonu doświadczenia ze sztucznym uszkodzaniem rzepaku
Bydgoszcz 1954/55 r.

Kombinacja doświadczenia	Ciężar 1000 nasion w g		Liczba nasion w łuszczyńce		Średni plon z powierzchni 0,25 m ² w g		
	z pędów głównych	z pędów bocznych	z pędów głównych	z pędów bocznych	z pędów głównych	z pędów bocznych	ogółem
Dobra agrotechn. nie uszkodzona	5,35	4,72	18,72	19,53	18,93	77,99	96,92
Dobra agrotechn. sztucznie uszkodz.	—	4,80	—	21,23	—	116,70	116,70
Zła agrotechnika nie uszkodzona	4,80	4,39	17,82	18,46	34,10	41,46	75,56
Zła agrotechnika sztucznie uszkodz.	—	4,77	—	16,24	—	48,80	48,80
Przedział ufności przy P = 0,05	0,35	0,27	3,83	5,13	15,51	19,70	17,47

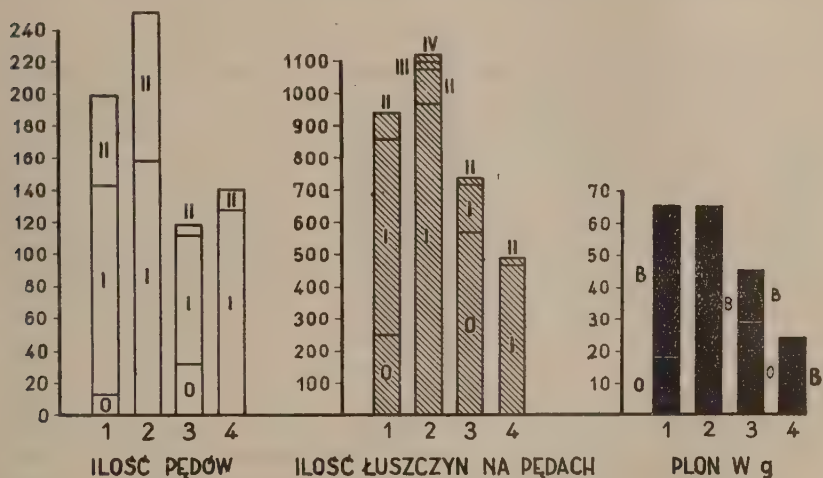
Jak widać z tabeli 6, plon z roślin uszkodzonych w dobrej agrotechnice jest wyższy niż roślin kontrolnych; natomiast w złej agrotechnice plon roślin uszkodzonych wydatnie się zmniejszył w porównaniu z nie uszkodzonymi.

Ciężar 1000 nasion z łuszczyń pędów głównych jest wyższy na dobrej, niż na złej agrotechnice. Nasiona z łuszczyń pędów bocznych roślin uszkodzonych mają wyższy ciężar niż nie uszkodzone (ciężar 1000 nasion z dobrej agrotechniki roślin kontrolnych nie różni się od takich samych przy złej agrotechnice). Liczba nasion w łuszczyńach nie wykazuje istotnych różnic.

Z wykresu wynika, że w doświadczeniu z 1955/56 roku uzyskano nieco inne wyniki niż w roku ubiegłym, przede wszystkim stwierdza się znacznie większą liczbę pędów, zarówno na dobrej jak i na złej agrotechnice. I tak: na dobrej agrotechnice, na roślinach kontrolnych łączna liczba wykształconych pędów na powierzchni 0,25 m² wynosiła 198, a po uszkodzeniu zwiększyła się do 250, tj. około 26%. Na złej agrotechnice liczba pędów wzrosła ze 119 do 141, tj. około 18%.

Ogólna liczba łuszczyń na roślinach uszkodzonych w dobrej agrotechnice zwiększyła się o 15,5% w stosunku do liczby z roślin kontrolnych, natomiast na złej uległa zmniejszeniu o 32,8%, mimo że liczba łuszczyń na pędach bocznych zwiększyła się w porównaniu z roślinami nie uszkodzonymi.

Plon na dobrej agrotechnice pomimo znacznej różnicy w liczbie łuszczyń jest prawie jednakowy na roślinach nie uszkodzonych (65,19 g)



Rys. 9. Wpływ sztucznego uszkodzania kwiatostanu głównego rzepaku na regenerację. Bydgoszcz 1955/56 r. 1 — dobra agrotechnika, rośliny nie uszkodzone, 2 — dobra agrotechnika, rośliny uszkodzone, 3 — zła agrotechnika, rośliny nie uszkodzone, 4 — zła agrotechnika, rośliny uszkodzone. O — kwiatostany główne, I—IV — kwiatostany boczne I-, II-, III-, IV-rzędu. B — kwiatostany boczne razem.

Wszystkie kombinacje chronione od słodyszka za pomocą Duolitu

i uszkodzonych (65,24 g). Różnica leży tutaj w granicach błędu. Natomiast na złej agrotechnice różnica jest wyraźna, gdyż z roślin uszkodzonych, z powierzchni 0,25 m² zebrano 24,21 g, a z kontrolnych — 45,33 g.

Jak już wspomniałem przy omawianiu doświadczeń z naturalnym żerem słodyszka, 1956 rok był dla rzepaków rokiem niekorzystnym. Rośliny, które przetrwały nie sprzyjające warunki atmosferyczne, wytworzyły nadmierną ilość odgałęzień i pąków, jednak plon ich uległ obniżeniu.

Z porównania doświadczeń z naturalnym żerem słodyszka i ze sztucznym uszkodzaniem pąków na pędach głównych wynika, że częściowe uszkodzenie pąków przez słodyszka nie wywołuje tak silnej regeneracji roślin, jak całkowite oberwanie pąków głównego kwiatostanu. Jest to zgodne z wynikami doświadczeń Kaufmanna (1942). Widocznie dopiero

silny bodziec, o czym nadmieniał również Seeliger (1921), jest zdolny pobudzić roślinę do reakcji w formie wykształcenia dodatkowej liczby pędów i łuszczyń. Jednak tylko rzepak w dobrych warunkach uprawy może wyrównać, a nawet przewyższyć plonem rośliny nie uszkodzone, natomiast w niekorzystnych dla niego warunkach, mimo częściowej regeneracji, plon zostaje znacznie obniżony.

6. Analiza zawiązków pędów i pąków kwiatowych rzepaku

W celu stwierdzenia, czy istnieje różnica w liczbie odgałęzień i pąków na roślinach w dobrej i złej agrotechnice, przeprowadzono analizę roślin rzepaku z poletek jednej i drugiej agrotechniki po 10 roślin z każdej. Obliczeń dokonano w czasie, kiedy rośliny osiągnęły wysokość 70 cm, to jest w okresie, kiedy jeszcze wszystkie pąki są zdolne do rozwoju. Później, zależnie od gęstości siewu i ilości składników pokarmowych w glebie, mniejsza lub większa część zawiązków pędów i pąków pozostaje zahamowana w rozwoju lub zrzucana. Z poniżej podanej tabeli 7 wynika, że liczba odgałęzień pędów i pąków kwiatowych na jednej roślinie jest różna w zależności od warunków jej uprawy. Rzepak rosnący w dobrej agrotechnice posiada o 93% więcej odgałęzień pędów i o 171% więcej pąków niż w złej agrotechnice. Mimo to rzepak uprawiany nawet w niekorzystnych warunkach posiada początkowo dostateczną liczbę zawiązków pędów i pąków dla uzyskania przeciętnie dobrego plonu (20 q/ha). Jednak w późniejszym okresie duża liczba pędów i pąków zostaje wstrzymana w rozwoju i zrzucana (autotomia), ponieważ rośliny gęsto skupione, a tym samym mające do dyspozycji mniejsze ilości składników pokarmowych, nie są w stanie rozwinąć wszystkich pędów i pąków.

Tabela 7

Analiza zawiązków pędów i pąków przypadających na jedną roślinę
(średnie z 10 roślin)

Rośliny z poletek	Rok dośw.	Ilość pędów					Ilość pąków na pędzie				
		Gł.	I rzędu	II rzędu	III rzędu	Razem	Gł.	I rzędu	II rzędu	III rzędu	Razem
Dobrej agrotechniki	1955	1,0	17,5	21,2	2,8	42,5	66,6	451,4	218,3	16,8	753,1
	1956	1,0	16,3	26,6	7,3	51,3	61,3	419,6	266,3	32,3	781,0
Srednio						46,9					767,05
Złej agrotechniki	1955	1,0	14,7	8,8	—	24,5	46,5	178,2	37,8	—	262,5
	1956	1,0	11,0	10,6	1,3	24,0	49,3	162,3	85,0	8,0	304,6
Srednio						24,25					283,55

Porównując wyniki obserwacji nad liczebnością zawiązków pędów i pąków kwiatowych u roślin w doświadczeniu w 1955 r., zestawione w tabeli 7, z obliczeniem pędów i łuszczyń przy zbiorze tego roku, zilustrowanym na wykresie Nr 6 stwierdzamy, że na dobrej agrotechnice około 23⁰/₀ zawiązanych pędów osiągnęło całkowity rozwój i około 14⁰/₀ zawiązków kwiatowych przekształciło się w łuszczyń; natomiast na złej agrotechnice wykształciło się zaledwie 6,7⁰/₀ pędów i 8,6⁰/₀ łuszczyń w stosunku do zawiązanych.

Nie porównujemy wyników z 1956 roku, jako nietypowych z powodu uszkodzeń mrozowych rzepaku. Rośliny, mimo regeneracji dużej ilości odgałęzień, wydały o wiele niższy plon niż w roku 1955.

Wyniki te świadczą o ogromnym potencjale biologicznym rzepaku, przez co rozumiem możliwości rozwojowe zawiązanych pędów bocznych i pąków kwiatowych, który w dobrych warunkach uprawy potrafi zawsze uzupełnić poniesione straty po uszkodzeniu. Nieodpowiednie warunki uprawy obniżają możliwości rozwojowe roślin, które do plonowania w postaci wykształconych łuszczyń doprowadzają tylko 8,6⁰/₀ zawiązanych pąków.

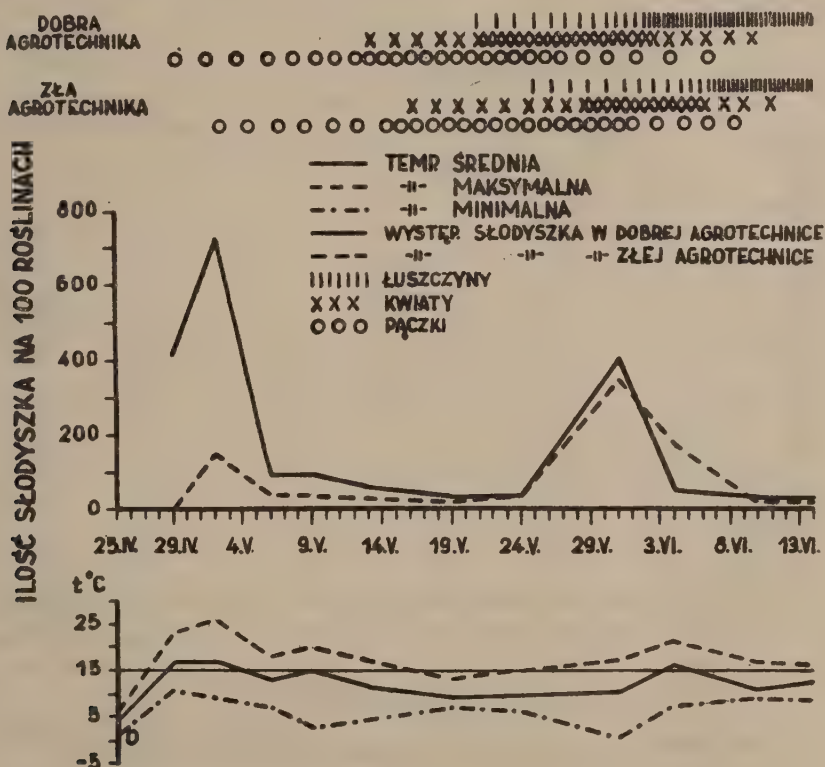
7. Obserwacje nad występowaniem ślodyuszka na poletkach doświadczalnych w latach 1953–1956

Według ustalonych poglądów (Blunck 1921, Boerner i Blunck 1919, Burkhard i Lengerken 1920, Müller J. 1941) rzepak jest najbardziej narażony na szkody ze strony ślodyuszka w okresie pąkowania (do zakwitnięcia). Ponieważ długość tego okresu zależy od warunków uprawy rzepaku ozimego, przeprowadzane były na poletkach doświadczalnych obserwacje nad występowaniem ślodyuszka, które są przedstawione na czterech wykresach (rys. 10–13). Obserwacje prowadzono głównie na poletkach w Bydgoszczy, a w 1955 roku także na poletkach w Pińsku. Z wykresów tych widać, że występowanie ślodyuszka na rzepaku jest zależne przede wszystkim od temperatury (w mniejszym stopniu od stanu rozwojowego rzepaku) i dlatego każdego roku przedstawia się inaczej.

W 1953 roku (rys. 10) wiosna nastąpiła wyjątkowo wcześniej. Ślodyuszek pojawił się na poletkach już 5 kwietnia, kiedy rzepak na dobrej agrotechnice był w okresie strzelania w pędy (10 cm) i miał już małe skupione pąki. Rośliny na złej agrotechnice były jeszcze w stadium rozety i ślodyuszek na nich nie występował. Sprzyjająca pogoda spowodowała szybki rozwój rzepaku, szczególnie na dobrej agrotechnice, ale równocześnie nastąpiło większe nasilenie ślodyuszka. 15 kwietnia notowano już średnio 15 chrząszczy na roślinie w dobrej agrotechnice i pojedyncze okazy na poletkach w złej agrotechnice. Spadek temperatury

głównie na poletka w złej agrotechnice, które zbliżały się do pełni kwitnienia, podczas gdy rośliny na dobrej agrotechnice już przekwitwały.

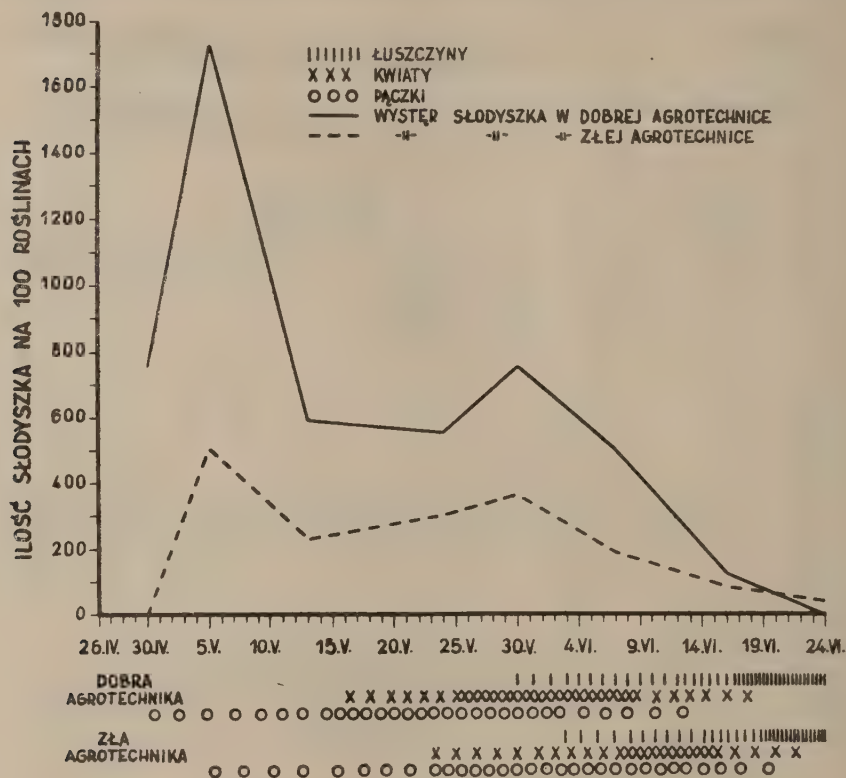
W 1955 roku wegetacja ruszyła 7 kwietnia, jednak później wskutek przymrozków została wstrzymana, aż do 27 kwietnia. Dnia 28 kwietnia



Rys. 11. Występowanie słodyszka na rzepaku w zależności od temperatury i fenologii rzepaku. Bydgoszcz 1955 r.

zanotowano pierwsze pąki na roślinach w dobrej agrotechnice, a 29 — wskutek gwałtownej wyżki temperatury nastąpiły pierwsze naloty słodyszka na plantacje, które osiągnęły swój punkt kulminacyjny 3 maja. Dnia 6 maja nastąpił spadek temperatury i liczebność słodyszka zmniejszyła się do pojedynczych okazów na roślinie, co trwało aż do 24 maja. W tym czasie rzepak zarówno na złej, jak i na dobrej agrotechnice rozwijał się w dalszym ciągu. Liczba słodyszka zmniejszyła się przypuszczalnie na skutek dużych wahań temperatury dziennej i nocnej, nato-

miast dla rozwoju rzepaku temperatury te były względnie korzystne. Kiedy od 24 maja nastąpiło powtórne nasilenie słodyszka, rzepak zarówno na dobrej jak i na złej agrotechnice w tym czasie był już w pełni kwitnienia. Taki układ temperatur na wiosnę 1955 roku w województwie

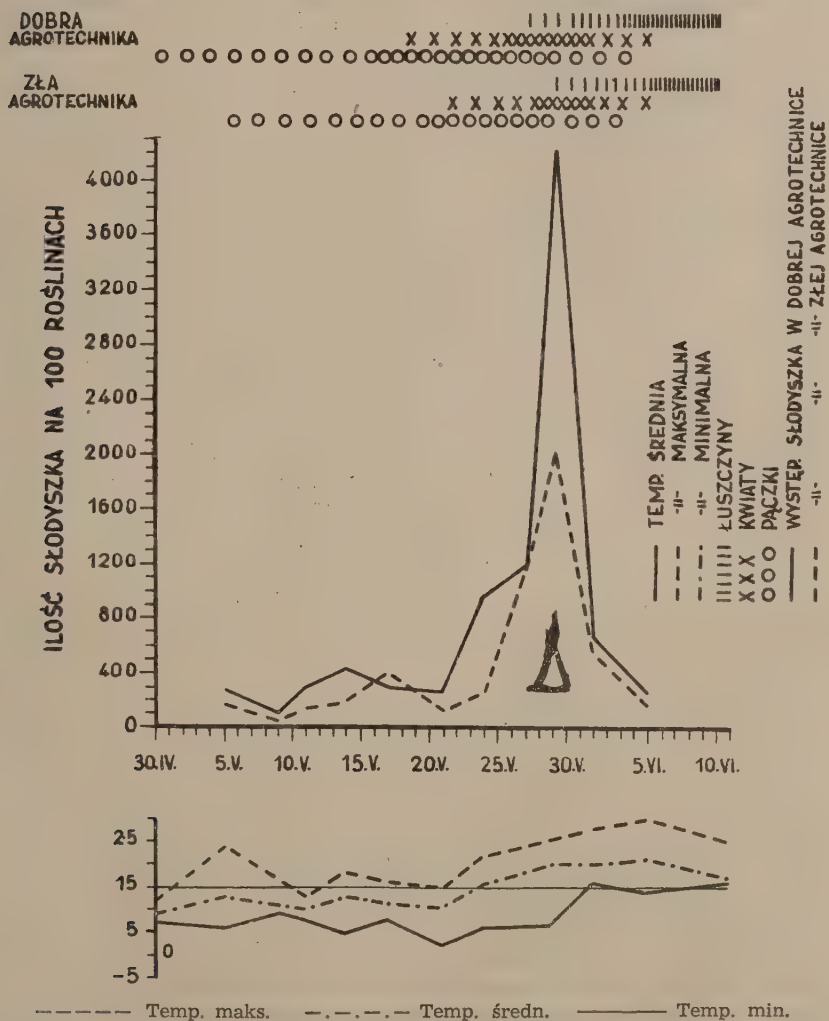


Rys. 12. Występowanie słodyszka na rzepaku w zależności od temperatury i fenologii rzepaku. Pińsko 1956 r.

bydgoskim spowodował maksymalny pojaw słodyszka w okresie pełnego kwitnienia rzepaku, co niewątpliwie wpłynęło na zmniejszenie szkód przez niego wyrządzonych.

Krzywa występowania słodyszka na poletkach doświadczalnych w Pińsku (rys. 12) przebiega podobnie jak w Bydgoszczy. Ponieważ poletka w Pińsku położone były w pobliżu pól rzepaku i leży zimowych słodyszka ilość chrząszczy przypadająca na 1 roślinę była większa niż w naszych doświadczeniach w Bydgoszczy.

Wiosną 1956 roku wegetacja rzepaków w Bydgoszczy ruszyła 26 kwiet-
nia, a pierwszego maja stwierdzono zawiązki pierwszych pąków na ro-
ślinach w dobrej agrotechnice (rys. 13). Dnia 5 maja temperatura pod-
niosła się do $+18^{\circ}\text{C}$ i pojawiły się na roślinach pierwsze okazy słodys-
zka na dobrej i na złej agrotechnice. Do 21 maja nie było dużych zmian



Rys. 13. Występowanie słodyszka na rzepaku w zależności od temperatury i feno-
logii rzepaku. Bydgoszcz 1956 r.

w nasileniu słodyszka. Później temperatura stale utrzymywała się powyżej $+15^{\circ}\text{C}$, co spowodowało masowy pojaw chrząszczy w 3 dekadzie maja. Rzepak na wszystkich poletkach był wtedy w pełni kwitnienia, a na dobrej agrotechnice zawiązywał pierwsze łuszczyzny.

Z powyższych wykresów wynika, że w latach 1953–56 rośliny na dobrej agrotechnice zakwitały znacznie wcześniej niż na złej agrotechnice. Okres wykształcania pąków u roślin na dobrej agrotechnice był krótszy i wynosił średnio 17 dni, na złej agrotechnice — 20 dni.

Z tego powodu rośliny na złej agrotechnice w krytycznym okresie rozwoju pąków narażone były na żerowanie słodyszka o trzy dni dłużej. Ponadto pąki ich były w czasie pojawu szkodników znacznie mniejsze niż pąki roślin na dobrej agrotechnice, toteż uszkodzone ulegały przeważnie zniszczeniu. Jak podaje literatura (Blunck H. 1940, Müller J. 1941, Nolte H. 1954 i inni), najbardziej narażone na szkody od słodyszka są pąki o długości poniżej 2 mm. Müller (1941) i Kaufmann (1942) podają, że główna masa słodyszka występuje na rzepaku ozimym w pełni jego kwitnienia. W czasie prowadzenia obserwacji w latach 1953–56 tylko w jednym 1956 roku główna masa szkodnika przypadła na pełne kwitnienie roślin zarówno w dobrej, jak i w złej agrotechnice. Z naszych obserwacji wynika (rys. 10–13), że masowy nalot słodyszka zależy nie od stanu fenologicznego rzepaku, a od temperatury. Kiedy temperatura maksymalna przekroczy $+15^{\circ}\text{C}$ i wahania między temperaturą maksymalną a minimalną nie są zbyt duże (rys. 10, 12 i 13) słodyszek występuje masowo; gdy natomiast różnica ta jest znaczna (rys. 11) słodyszek na temperaturę $+15^{\circ}\text{C}$ nie reaguje jako na bodziec do lotów.

Rośliny w złej agrotechnice przechodzą kwitnienie i pełnię kwitnienia krócej niż rośliny w dobrej agrotechnice, co tłumaczy się faktem, iż wykształcają one oprócz pędów głównych (wcześniej kwitnących) tylko nieliczne pędy boczne.

WARUNKI METEOROLOGICZNE

Rzepak ozimy jest rośliną higrofilną i ciepłolubną, dlatego najlepiej udaje się w klimacie nadmorskim o dużym procencie wilgotności powietrza, łagodnej temperaturze i dużych opadach śnieżnych sprzyjających przezimowaniu tej rośliny. Ponieważ rzepak jako bardzo cenna roślina olejodajna jest szeroko uprawiany także w krajach o klimacie umiarkowanym, największe niebezpieczeństwo zagrażające jego uprawie leży w niskich temperaturach zimowych (poniżej -20°C). Zwłaszcza podczas bezśnieżnych zim, przy suchych mroźnych wiatrach oraz późnych przymrozkach wiosennych, jakie w naszym klimacie zdarzają się

bardzo często, uprawy rzepaku ozimego narażone są na przemrożenie lub wymarzanie.

Wegetacja samej rośliny zależy nie tylko od kompleksu czynników klimatycznych, ale także w większym lub mniejszym stopniu od pasożytów i szkodników, głównie słodyszka rzepakowca. Dla przedstawienia tej zależności podają wykresy temperatur, wilgotności względnej powietrza oraz opadów dla każdego roku naszych doświadczeń (rys. 14–16).

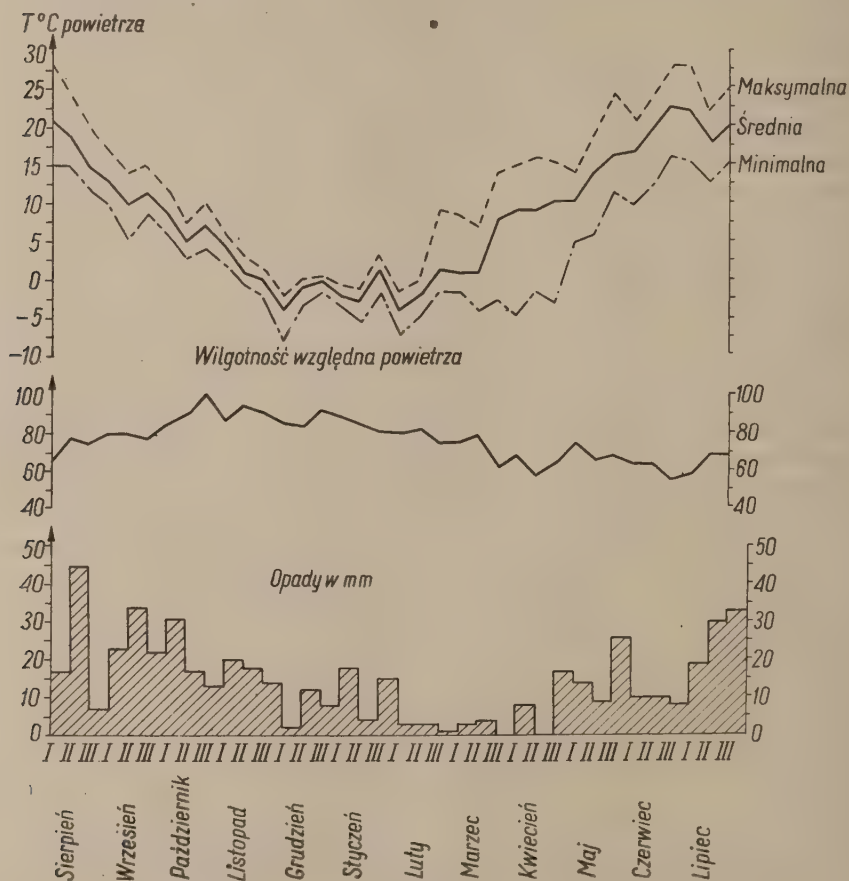
Jak wynika z wykresu pierwszego (rys. 14), sierpień 1952 roku był miesiącem o znacznej wilgotności względnej i łagodnym przebiegu temperatur, sprzyjających wschodom rzepaków. Wrzesień i październik odznaczały się względnie niskimi temperaturami średnimi (11 i 7°C), dużą wilgotnością powietrza (79 i 90%) i były miesiącami przekroprnymi, co spowodowało, że rzepak siany w późnym terminie rozwijał się powoli. W okresie pierwszych przymrozków (listopad) rzepak siany w pierwszym terminie posiadał rozetę dużych bujnych liści w ilości około 10, przykrywających międzyrzędzia; rzepak siany w drugim terminie miał słabo rozwinięte liście (5–7 na roślinie) nie pokrywające międzyrzędzi.

Przymrozki, które zaczęły się od 10 listopada 1952 r. i śnieg, który spadł 26 listopada, trwały do końca grudnia. Dwa pierwsze i połowa trzeciego miesiąca 1953 roku odznaczały się średnią temperaturą nieco poniżej 0°C, co przy pięciocentymetrowej warstwie śniegu sprzyjało dobremu przezimowaniu rzepaków. Pod koniec marca ocieplenie się powietrza do +8°C (średnia dobową) spowodowało ruszenie wegetacji rzepaku. Dnia 4 kwietnia zaobserwowano pierwsze chrząszcze słodyszka na poletkach z dobrą agrotechniką. Już w pierwszej połowie kwietnia rośliny na poletkach obsianych w pierwszym terminie miały wysokość 50 centymetrów i różniły się bardzo od roślin na poletkach ze złą agrotechniką.

Dnia 20 kwietnia kiedy temperatura opadła gwałtownie do -8,4°C, rzepak na dobrej agrotechnice był w początkowym stadium kwitnienia; rzepak na złej agrotechnice miał tylko 25 cm wysokości.

Rośliny w dobrej agrotechnice zostały zwarzone przez mróz, co objawiło się przede wszystkim zwisaniem kwiatostanów górnych, jak przy suszy. Liście roślin w złej agrotechnice częściowo zbieleły. Mimo takiego przebiegu temperatur (rys. 10) rzepak z pierwszego terminu siewu nie ucierpiał w sposób widoczny. Po ociepleniu się pod koniec kwietnia i w początkach maja, rośliny wróciły do normalnego wyglądu. Rzepak siany w drugim terminie został wyraźnie zahamowany w rozwoju. Ponowny przymrozek 8 maja (-6°C) zmroził górne kwiatostany roślin w złej agrotechnice, będących wówczas dopiero w stadium kwitnienia górnych gron; w następstwie tego przemarznięcia górne grona nie wydały łuszczyń. Na dobrej agrotechnice przymrozek ten nie wyrządził więk-

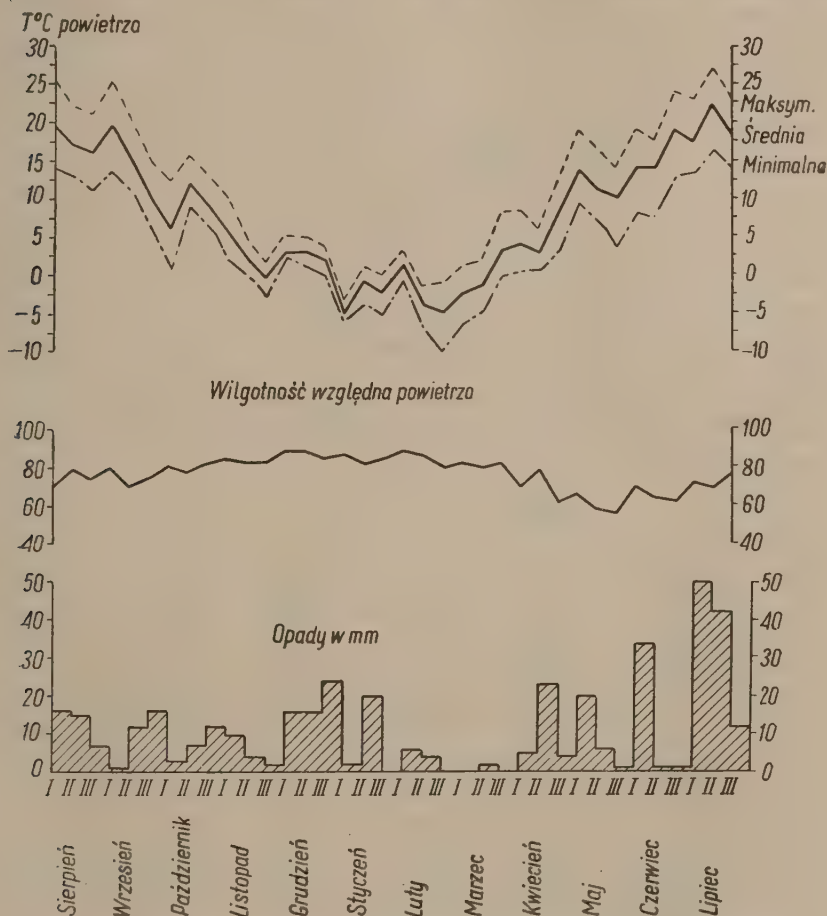
szych szkód. Dalszy przebieg wiosny, sprzyjający rozwojowi rzepaku, spowodował, że rośliny nie ucierpiały od słodyszka, który zresztą pojawił się (po przymrozkach) w małej ilości. Warunki lata 1953 roku sprzyjały dojrzewaniu rzepaku, którego zbiór nastąpił na dobrej agrotechnice już 18, a na złej 26 czerwca.



Rys. 14. Warunki atmosferyczne Bydgoszcz 1952/53 r. Średnie dekadowe

Sierpień i wrzesień 1953 roku miały przebieg łagodny. Od października nastąpiły suche przymrozki, trwające do końca roku. Styczeń i luty 1954 roku były bardzo mroźne (temperatury minimalne dekadowe -15°C , -13°C , -23°C i -22°C , -15°C , -20°C), co przy znikomej pokrywie śnieżnej spowodowało przemarznięcie gleby na głębokość*

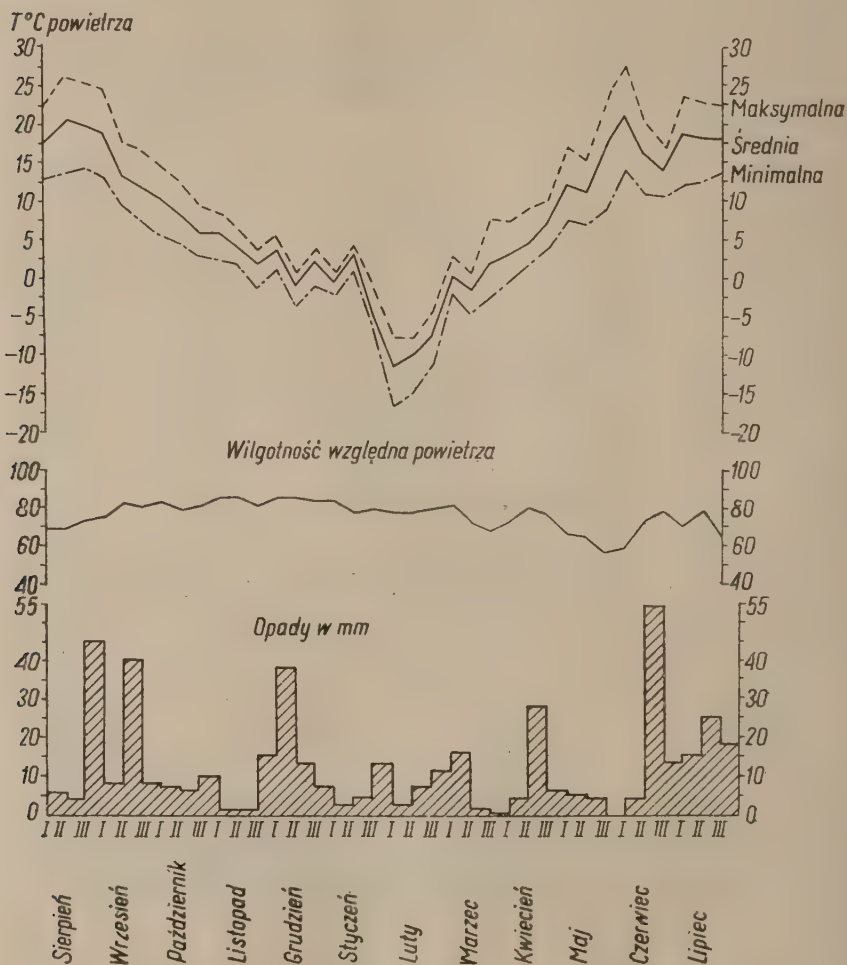
1 metra. W marcu i w początkach kwietnia fala ciepła około $+8^{\circ}\text{C}$ powodowała powolne tkanie wierzchniej warstwy gleby. Ponieważ głębsze, zmarznięte jeszcze warstwy ziemi nie przepuszczały wody w głąb, wyparła ona powietrze z gleby i spowodowała wyduszenie rzepaku na



Rys. 15. Warunki atmosferyczne Bydgoszcz 1954/55 r. Średnie dekadowe

mikropoletkach. Także w doświadczeniu polowym w Osowej Górze (podłoże giniaste) rzepak uległ wyduszeniu w 50%. Z tego powodu doświadczenia te przepadły i zostały powtórzone w roku następnym (rys. 15).

Sierpień 1954 roku był miesiącem sprzyjającym uprawie rzepaku posianego w pierwszym terminie. Rośliny siane w późniejszym terminie



Rys. 16. Warunki atmosferyczne Bydgoszcz 1954-55 r. Średnie dekadowe

trafiły na okres suszy i dlatego wschody ich były bardzo nierównomierne. Dopiero pod koniec września, po przejściowym deszczu wyrównały się. Brak było większych opadów aż do końca listopada. Mimo to, rzepak w dobrej agrotechnice rozwinął liście przykrywające międzyrzędzia. Rzekpak w złej agrotechnice był bardzo słabo rozwinięty. Grudzień 1954 roku był mroźny, bez śniegu. Styczeń i luty 1955 roku były mie-

siącami korzystnymi dla przezimowania rzepaku; dopiero pod koniec lutego i w pierwszej dekadzie marca temperatura spada do -14°C . Do drugiej dekady kwietnia było chłodno z nocnymi przymrozkami. Wegetacja rzepaku ruszyła dopiero w ostatnich dniach kwietnia, kiedy temperatura podniosła się powyżej 14°C . Dnia 29 kwietnia pojawił się ślodysek, lecz późniejsze chłody, które trwały cały maj, spowodowały jego zniknięcie. Mimo późnej wegetacji rzepaku i przymrozków wiosennych nie przeszkadzało to stałemu rozwojowi roślin, przy niekorzystnych warunkach dla ślodyzka. Efekt tego objawił się w postaci dobrych plonów rzepaku w 1955 r. Chłody trwające w maju i czerwcu opóźniły dojrzewanie rzepaku i zbiór jego nastąpił dopiero w połowie lipca.

Warunki atmosferyczne sierpnia i września 1955 roku sprzyjały wegetacji rzepaku zarówno pod względem temperatury, jak i wilgotności. Od połowy października do końca grudnia panowały nocne przymrozki dochodzące do -8°C . Styczeń 1956 r. był także sprzyjający dla rzepaku, mimo braku pokrywy śnieżnej. Dopiero w końcu stycznia temperatura opadła do -18°C , a w pierwszej dekadzie lutego do $-26,9^{\circ}\text{C}$, co przy minimalnej pokrywie śnieżnej spowodowało wymarznącie około 90% plantacji rzepaków w województwie bydgoskim. Jak już opisano w części metodycznej, doświadczenie w Bydgoszczy zostało uratowane dzięki przykryciu roślin warstwą liści. Ślady uszkodzeń mrozowych pozostały jednak w postaci osłabionej vitalności roślin i wymarnięcia pojedynczych roślin na poletkach. Temperatury średnie dla marca i pierwszej połowy kwietnia 1956 r. (poniżej $+5^{\circ}\text{C}$) nie pozwalały na ruszenie wegetacji rzepaku. Dopiero w trzeciej dekadzie kwietnia temperatura średnia podniosła się do $+7^{\circ}\text{C}$, co dało początek wiosennemu rozwojowi rzepaku. Średnia temperatura maja wynosiła $+13,6^{\circ}\text{C}$; dopiero w trzeciej dekadzie podniosła się do $+17^{\circ}\text{C}$ i wtedy nastąpił główny lot ślodyzka. Rzepak zarówno na złej jak i dobrej agrotechnice znajdował się już wtedy w stadium kwitnienia. Oprócz niskiej temperatury w maju, wiosną 1956 roku panowała wyjątkowa susza (suma opadów 9,1 mm), która trwała prawie do połowy czerwca. Później nastąpiły większe opady, które prawdopodobnie spowodowały fizjologiczne zrzucanie pąków kwiatowych, a następnie tworzenie dużej ilości odgałęzień bocznych, szczególnie na złej agrotechnice, co byłoby zgodne z doświadczeniem A. Haerlego (1941). Sucha wiosna przyczyniła się także prawdopodobnie do wzmożonego wystąpienia takich szkodników, jak chowacz podobnik (około 40% łuszczyń porażonych) i pryszczarek krzyżowiaczek. Letnie opady trwające do końca wegetacji rzepaku spowodowały przedłużenie dojrzewania, tak że zbiór nastąpił dopiero 17 i 19 lipca.

Reasumując opisane wyżej warunki meteorologiczne w latach naszych doświadczeń od jesieni 1952 do lata 1956 r., trzeba podkreślić, że były

one powodem dwukrotnego wyginięcia rzepaku: raz wskutek niskich temperatur zimowych, przy braku pokrywy śnieżnej, drugi raz przez wyduszenie rzepaku na skutek zbyt głębokiego przemarznięcia ziemi. Oprócz tego duże niebezpieczeństwo dla upraw rzepaku stanowią przymrozki wiosenne, które mogą uszkodzić, a nawet zniszczyć rośliny (np. częściowe zmarznięcie szczytów rzepaku wiosną 1953 r.).

Dane meteorologiczne (temperatura, opady i wilgotność powietrza) otrzymano z Działu Przyrodniczych Podstaw Melioracji IMUZ w Bydgoszczy.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

Znaczenie gospodarcze rzepaku ozimego oraz jego pozycja w rolnictwie polskim zostały podkreślone we wstępie.

Z przeglądu literatury wynika, że poglądy na szkodliwość słodyszka były bardzo różne. W większości dotychczasowych publikacji na temat słodyszka, jako szkodnika rzepaku, główną uwagę zwracano na samego owada i uszkodzenia przezeń wyrządzone. Dopiero od niedawna uznano zależność jego szkodliwości od warunków meteorologicznych, a także od potencjału biologicznego rzepaku.

Praca niniejsza najwięcej uwagi poświęca zespołowi roślin, jako części biotopu, w którym żyje i rozmnaża się słodyszek rzepakowiec. Wszystkie obliczenia były wykonywane na roślinach z powierzchni 0,25 m².

Doświadczenia wykazały, że ogromny wpływ na plony nasion mają czynniki agrotechniczne. W naszych doświadczeniach w warunkach „dobrej agrotechniki” plony nasion były przeszło dwukrotnie wyższe niż w warunkach „złej agrotechniki”.

Widoczny był również wpływ żeru słodyszka (1200 sztuk pod każdym izolatorem) na plony nasion, niezależnie od agrotechniki. Powodował on obniżkę plonu w obu wariantach doświadczenia, łącznie o około 25%. Wpływ żeru słodyszka był bardziej niekorzystny dla roślin w wadliwych warunkach uprawy (przy późnym siewie, dużym zagęszczeniu roślin i braku pielęgnacji) i wyraził się obniżką plonu nasion o 52,2%. Natomiast przy poprawnej agrotechnice obniżka ta wynosiła zaledwie 10,3%.

Rośliny chronione przed żerem słodyszka pod izolatorami zarówno w dobrej jak i w złej agrotechnice posiadały dość znaczny procent śladów po zrzuconych pąkach kwiatowych, toteż niesłuszne jest mniemanie, że ślady te są wyłącznie następstwem żeru słodyszka.

W celu zbadania reakcji rzepaku na silne i równomierne uszkodzenie pąków, przeprowadzono doświadczenie ze sztucznym uszkadzaniem roślin zachowując te same warunki uprawowe co w doświadczeniu z naturalnym żerem słodyszka.

Jak wynika z dwuletnich doświadczeń, rośliny sztucznie uszkodzone za pomocą obrywania pąków kwiatowych z pędów głównych w dobrej agrotechnice, zareagowały zwyżką plonu o 11%, podczas gdy plon nasion z uszkodzonych roślin, uprawianych w nieodpowiednich warunkach, obniżył się o 40%. Uszkodzenia roślin uprawianych w korzystnych warunkach nie tylko nie spowodowały strat w plonie, lecz stały się bodźcem do wzmoczonej regeneracji, która wyraziła się zwyżką plonu.

Możliwości rozwojowe rzepaku są bardzo duże. Potwierdzają to obliczenia zawiązków bocznych pędów i pąków kwiatowych w początkowym stadium rozwojowym rzepaku. Do pełnego rozwoju dochodzi tylko pewna część zawiązków, których

ilość jest uzależniona od warunków uprawy. Na roślinach w dobrej agrotechnice osiągnęło całkowity rozwój 23%, zawiązków pędów, a 14% zawiązków kwiatowych przekształciło się w łuszczyny, natomiast w gorszych warunkach uprawy wykształciło się zaledwie 6,7% pędów i 8,6% łuszczyn w stosunku do zawiązanych. Podkreślić należy, że rośliny w dobrej agrotechnice posiadały przeszło dwa razy więcej zawiązków pędów kwiatowych niż rośliny w złej agrotechnice.

W obserwacjach nad występowaniem słodyszka na rzepaku stwierdzono, że okres jego szkodliwości jest krótszy na roślinach w dobrej agrotechnice, gdyż rośliny takie wcześniej zakwitają. Masowe jego naloty na plantacje rzepaku są związane nie tyle z fenologią tej rośliny, co przede wszystkim z temperaturą powietrza. Naloty te odbywają się już przy temperaturze 15°C.

Z przeprowadzonych doświadczeń i obserwacji wypływają dwa praktyczne wnioski:

1. Rzepak ozimy jest rośliną o bardzo dużej zdolności regeneracyjnej, dzięki temu w korzystnych warunkach uprawy potrafi uzupełnić uszkodzenia wywołane przez słodyszka.

2. Na plony rzepaku ozimego w pierwszym rzędzie mają wpływ warunki uprawowe, które decydują również o wysokości strat z powodu żeru słodyszka.

Praca niniejsza nie miała na celu ustalenia najlepszych metod uprawy, lecz wskazanie niektórych czynników agrotechnicznych, mających wpływ zarówno na plon rzepaku, jak i wielkość strat od słodyszka rzepakowca. Analizowane były jedynie wpływy terminu siewu, gęstości siewu i zabiegów pielęgnacyjnych; nie oznacza to, że inne czynniki uprawowe jak przedplon, sprawność gleby, nawożenie itd. — nie są także ważne w uprawie rzepaku.

Metody agrotechniczne są zalecane coraz częściej w walce ze słodyskiem, pomimo że nie przeprowadzono dotychczas na ten temat doświadczeń ścisłych. Praca niniejsza wskazuje wyraźnie, że rzepak w lepszych warunkach uprawy ponosi znacznie mniej strat od słodyszka.

LITERATURA

1. Baumann E. — 1918 — Beiträge zur Kenntnis der Rapspflanze u. zur Züchtung des Rapses. Zeitschr. f. Pflzücht. 6, 139—184.

2. Blomeyer A. — 1891 — Die Kultur der Landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Leipzig.

3. Blunck H. — 1921 — Der Rapsglanzkäfer. Arb. BRA. 10, 421—433.

4. Blunck H. — 1940 — Ertragssicherung im Ölfruchtbaue durch Pflanzenschutz Sonderheft. Berlin 51.

5. Blunck H. — 1941 — Krankheiten und Schädlinge von Raps und Rübsen. Forschungsdienst 14, 193—232.

6. Boerner C., Blunck H. — 1919 — Zur Lebensgeschichte und zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers und

des Raps- und Kohlerdflohes. BRA. 18, 91—109.

7. Buhl C. — 1941 — Auswinterungsschäden an Raps u. Rübsen u. ihre vermeintlichen Ursachen Mitt. BRA. 63, 85—86.

8. Burkhard F., Lengerken H. — 1920 — Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers (Meligethes aeneus F.) Z. angew. Entomol. 6, 270—295.

9. Dembiński F. — 1952 — Zagadnienie uprawy rzepaków w polskich warunkach. Postępy Wiedzy Rolniczej 4, 1. 12—29.

10. Dembiński F. — 1954 — O porcie siewu rzepaku ozimego. Nowe Rolnictwo 7.

11. Dembiński F. — 1955 — Rzepak i rzepik. PWRiL, Warszawa.

12. Dyakowski B. — 1899 — Szkodniki roślin krzyżowych. Enc. Roln. t. 8, 314–321.
13. Frank A. — 1896 — Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau. 283–284.
14. Frey W. — 1950 — Über die Beziehungen zwischen der Wirksamkeit chemischer Bekämpfungsmittel und dem Entwicklungszustand des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.) Z. angew. Ent. 31. 4. 609–616.
15. Fritsche R. — 1957 — Zur Biologie und Ökologie der Rapsschädlinge aus der Gattung *Meligethes*. Z. angew. Entomol. 40, 2, 222–280.
16. Härle A. — 1941 — Untersuchungen über die Bedingungen des Blüten — u. Fruchtsatzes bei Raps u. Rübsen. Wiss. Ib. BRA. 65. 77–78.
17. Honczarenko J. — 1952 — Doświadczenia nad zwalczaniem *Meligethes aeneus* F. na rzepaku metodami chemicznymi. Ann. UMC—S. VII. 7. Lublin.
18. Horwitz M. — 1952 — *Meligethes et ceuthorynque*. Sol. 67.
19. Judenko E. — 1941 — Vergleichende Versuche mit einigen Geräten zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus*). Verlag Inst. f. Pflanzenschutz. (Puławy).
20. Kalt B. — 1918 — Einige Erfahrungen im Kampfe gegen tierische Schädlinge unserer Kulturpflanzen. Kühn Archiv 7, 198–216.
21. Kaltenbach J. H. — 1874 — Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart.
22. Kaufmann O. — 1942 — Die Gesunderhaltung der Rapsflanze als Mittel zur Vermeidung starker Rapsglanzkäferschaden. Mitt. BRA. 66–36.
23. Kaufmann O. — 1942 — Über Reaktionen der schossenden Rapsflanze auf Rapsglanzkäferfrass und andere Schäden. Z. Pflzkrankh. 52. 486–509.
24. Kirchner H. — 1953 — Der Einfluss der Spätfröste auf den Raps. Nachrbl. dtsh. Pfl. Sch. D (N.R.D.) 7, 9.
25. Körting A. — 1941 — Über die Bedeutung stauender Nässe für das Auswintern des Rapses. Nachr. Bl. dtsh. PflSchD. 21 77–79.
26. Maurer H., Meuche A. — 1940 — Schadfrass von Rapsglanzkäferlarven an Raps u. Rübsen. Z. Pflkrankh. 50. 500–507.
27. Moldenhawer K. — 1948 — Uprawa i hodowla roślin oleistych. Poznań.
28. Müller J. — 1941 — Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers. Z. Pflkrankh. 51. 385–435.
29. Müller J. — 1941 — Weitere Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers *Meligethes aeneus*. F. Z. Pflzkrankh. 51. 529–595.
30. Müller K. — 1951 — Zum Auftreten der Knospenwelke am Winteraps in Sachsenanhalt. NachrBl. dtsh. PflschD. (N.R.D.) 5, 8.
31. Nolte H. — 1954 — Käfer bedrohen den Raps. Wittenberg.
32. Noerdlinger H. — 1869 — Kleine Feinde der Landwirtschaft Stuttgart 108–112.
33. Pietruszczyński Z. — 1951 — Rośliny oleiste. Szczeg. upr. roślin. Wyd. PWRiL, Warszawa 624–760.
34. Roczniki Ochrony Roślin (1933–38). Cz. B.) Warszawa.
35. Rüter H. — 1953 — Rapsanbau, eine Frage der Anbautechnik. Dtsch. Landwirtschaft. 4, 7.
36. Schreier O. — 1957 — Rapsglanzkäferbekämpfung vor oder während der Blüte. Pflanzenarzt. 3.
37. Seeliger R. — 1921 — Zur Frage der Pollenübertragung durch den Rapsglanzkäfer vom botanischem Standpunkte. Mitt. BRA. 21. 224–229.
38. Szczegolew W. H. — 1938 — Agrotechniczeskije metody zaszczyt polowych kultur od wrednich nasiekomych i bolezniej. Leningrad.
39. Wolff M., Krausse A. — 1925 — Beiträge zur Kenntnis der Biologie von Ölfruchtschädlingen, Archiv für Naturgeschichte 91, 1–45.

40. Wyniki doświadczeń i działalności zakładów doświadczalnych i inspektoratów doświadczalnictwa masowego za lata 1950—1953. Rok 1956. Nakład IUNG, PWRiL, Warszawa.

41. Wyniki doświadczeń i działalności Zakładów Doświadczalnych Ziełcin za lata 1950—53, 1956 r. IUNG, — PWRiL, Warszawa.

Шульц Павел

ИССЛЕДОВАНИЯ О ВЛИЯНИИ ПРОТРАВЛИВАНИЯ НА ПОТЕРИ В УРОЖАЕ ОЗИМОГО РАПСА ВЫЗВАННЫЕ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Резюме

Из обзора литературы видно, что взгляды на вредоносность рапсового цветоеда были весьма разнообразны. В большинстве опубликованных до сих пор трудов на тему рапсового цветоеда, как вредителя рапса, главное внимание было обращено на само насекомое и причиненный им вред. Только с недавних пор признана была зависимость его вредоносности от метеорологических условий, а также от биологического потенциала рапса.

Настоящий труд посвящен, главным образом, комплексу растений, являющимся частью биотипа, в котором живет и размножается рапсовый цветоед. Все вычисления были проведены на растениях с поверхностью 0,25 м².

Опыты показали, что агротехнические факторы имеют огромное влияние на урожай семян. В проведенных нами опытах, в условиях „хорошей агротехники”, урожай семян были более чем в два раза выше, чем в условиях „плохой агротехники”.

Видимо было также влияние питания рапсового цветоеда (1200 под каждым изолятором) на урожай семян независимо от агротехники. Вызывало оно снижение урожая в обоих вариантах опыта, на около 25%. Влияние питания рапсового цветоеда было более неблагоприятно для растений в неправильных условиях выращивания (при позднем посеве, большом сгущении растений и недостатке ухода) и выразилось снижением урожая семян на 52,2%.

Зато при правильной агротехнике снижение это дало в итоге едва 10,3%. Растения охраняемые от питания рапсового цветоеда под изоляторами, равно в условиях хорошей, как и плохой агротехники, обладали довольно значительным процентом следов после сброшенных бутонов и поэтому неправильно мнение, что эти следы являются исключительно последствием питания рапсового цветоеда.

С целью исследования реакции рапса на повреждения бутонов на большем количестве растений были проведены опыты с искусственным повреждением растений при сохранении тех же условий выращивания, как и при опыте с естественным питанием рапсового цветоеда.

В результате двухлетних опытов замечено, что растения, искусственно поврежденные при помощи срывания бутонов с главных стеблей в условиях хорошей агротехники, зарагировали повышением урожая на 11%, в то время как урожай семян с поврежденных растений, выращиваемых в несоответствующих условиях, снизился на 40%.

Повреждения растений, выращиваемых в выгодных условиях, не только не привели к потерям в урожае, но явились толчком для усиленной регенерации, проявившейся в повышении урожая.

Существуют очень широкие возможности развития рапса. Это подтверждают вычисления зачатков боковых ветвей и бутонов цветков в начальной стадии развития рапса. До полного развития доходит только некоторая часть зачатков, величина которой зависит от условий выращивания. На растениях, в условиях хорошей агротехники, до полного развития дошло 23% зачатков ветвей, а 14% цветочных зачатков превратилось в стручки, зато в худших условиях выращивания образовалось лишь 6,7% ветвей и 8,6% стручков относительно к зачаткам. Необходимо подчеркнуть, что растения при хорошей агротехнике обладали более чем в два раза большим количеством зачатков бутонов цветков, чем растения при плохой агротехнике.

Посредством наблюдений над появлением рапсового цветоеда на рапсе доказано, что период его вредоносности более короток на растениях в условиях хорошей агротехники, так как такие растения раньше зацветают. Его массовые появления на плантациях рапса связаны не столько с фенологией этого растения, сколько прежде всего с температурой воздуха. Появления эти происходят уже при температуре 15° С.

На основании проведенных опытов и наблюдений появляются два практических вывода:

1. Озимый рапс является растением обладающим очень большими способностями регенерации и, благодаря этому, в выгодных условиях выращивания, способен пополнить повреждения вызванные рапсовым цветоедом.

2. На урожай озимого рапса влияют, главным образом, условия выращивания, имеющие также решающее влияние на количество потерь вызванных питанием рапсового цветоеда.

Целью настоящего труда было не определение самых лучших методов выращивания, а указание некоторых агротехнических факторов, имеющих влияние равно на урожай рапса, как и количество потерь вызванных рапсовым цветоедом. Анализированно было только влияние срока посева, густоты посева и ухода, но это не обозначает, что ряд других факторов при выращивании, как предпосевная культура, состояние почвы, удобрение и т.д., не является важным при выращивании рапса.

В борьбе с рапсовым цветоедом все чаще рекомендуются агротехнические методы, несмотря на то, что не проведены до сих пор точные опыты на эту тему. Настоящий труд показывает ясно, что рапс в лучших условиях выращивания имеет гораздо меньше потерь причиненных рапсовым цветоедом.

Szulc Paweł

RESEARCHES ON THE INFLUENCE OF TREATMENTS ON THE LOSSES IN THE WINTER CROP OF RAPE THROUGH PESTS

Summary

The literature cited shows the existence of different points of view as to the harmfulness of the pollen beetle (*Meligethes aeneus*). The majority of publications treats principally on the harmfulness of the pollen beetle itself and on the damage it used to cause. Only in the recent time, there has been recognised that the harmfulness of the pollen beetle depends on the atmospheric conditions and on the biological potentiality of the rape itself.

This paper pays the greatest attention to an ensemble of plants as a part of biotype in which the pollen beetle lives and propagates. All the computations had been made on plants growing on a surface of 0,25 sq. m.

The experiments showed a great influence of the agrotechnical factors on the seed yield. The seed yield obtained in our experiments in „good“ agrotechnical conditions was twice as much when compared with the seed yield in „bad“ agrotechnical conditions.

An evident influence of the devastation caused by the pollen beetle (1200 beetles under each insulator) was to be seen on the seed yield without any regard to the agrotechnics. This brought a loss of about 25% in the yield in both variations of the experiments. The influence of the pollen beetle was more disadvantageous on plants growing in unfavourable breeding conditions (late sowing, plants growing to dense and lack of cultivation) which brought a loss of about 52,2% in seed yield. In favourable conditions, however, the loss in yield amounted hardly to 10,3%.

Plants which were grown under isolation, and so were protected from the pollen beetle, showed in bad as well as in good agrotechnical conditions a considerably high percent of scars left by the fallen off buds. So, the opinion that such fallen off buds is attributed only to the pollen beetle, ought to be considered as wrong.

To study the reaction of the rape upon continuous and heavy injuries of the flower buds, tests were conducted by inflicting artificial injuries on plants. observing, however, identical breeding conditions as experimented upon the natural devastation caused by the pollen beetle.

The two years' experiments showed an increased yield amounting to 11% in plants, which in good agrotechnical conditions were artificially damaged by plucking off the flower buds from the main stems, whereas in plants in poor agrotechnical conditions the same treatment caused a decrease of the yield by 40%. The yield, however, obtained from damaged plants grown in favourable conditions did not contribute to any loss in yield but, on the contrary, actuated an increased plant regeneration that brought about a higher yield.

The rape, in general, has a good possibility of development. This has been confirmed by computation of the lateral shoots and flower buds in the initial stage of the rape development. A full development is reached by some shoots only, the number of which depends on breeding conditions. In plants grown in good agrotechnical conditions 23% of the seedling shoots were fully developed, and 14% of the flower shoots transformed into shells. In worse breeding conditions, however, scarcely 6,7% of shoots and 8,6% of shells were formed, in relation to the shoot out ones. It should be stressed that the flower shoots were twice as many in plants grown in good agrotechnical conditions when compared with those growing in bad agrotechnical conditions.

During the observations upon the appearance of pollen beetle on the winter rape, it was stated that the period of its injury was shortest on plants grown in good agrotechnical conditions, for such plants begin to blossom earlier. The pollen beetle appears in large numbers on the rape plantations not so much in relation to the plant fenology, but rather in relation to the air temperature. Its appearance occurs already at the temperature of 15°C.

From the experiments and observations, the following two conclusions may be drawn:

- 1) The winter rape possesses a very high regeneration ability which enables it, when growing in good breeding conditions, to make up the damage caused by the pollen beetle,

- 2) The yield of rape is especially influenced by breeding conditions which are also decisive as to the height of loss caused by the pollen beetle.

This work does not intend to settle the best breeding methods, but it will indicate some agrotechnical factors which influence both the yield of rape and the height of loss caused by the pollen beetle. There has been studied the effect of the sowing time, the density of sowing and the cultivation treatments. This does not, however, exclude the importance of other breeding factors, such as: preceding crop, efficiency of soil, fertilization and others.

The use of agrotechnical methods against the pollen beetle proves to be more and more worthy of recommendation, although no strict studies have been made in this respect.

This work clearly proves a much higher resistance of the rape to pollen beetle in better breeding conditions.

Stachyra Tadeusz IOR

WYPRZENIA ZBÓŻ W KARPATACH W LATACH 1949–1957

I. WSTĘP

Praca niniejsza jest próbą pogłębienia fizjografii w kierunku ekologii i wyceny strat. Praktyczne rolnictwo potrzebuje takich opracowań, które by pozwalały na przewidywania pojawów oraz informowały choćby z grubsza o skali strat powodowanych przez różne czynniki szkodliwe.

Stąd też materiały fizjograficzne otrzymały mniejszą lub większą podbudowę klimatologiczną i statystyczną.

Wyprzenia zbóż ozimych powodowane przez *Fusarium nivale* (Fr) Ces. są częstym zjawiskiem w całym kraju, szczególnie po śnieżnych zimach, w miejscach dysponowanych, jakimi są pola i partie parcel położone na północnych stokach wzniesień, pod lasami, tarasami, a więc wszędzie tam, gdzie z jakichkolwiek powodów występuje dłuższe zaleganie śniegu.

Mimo częstego występowania tej choroby w całej Polsce, ma ona małe znaczenie gospodarcze, gdyż wyprzeniem najczęściej są objęte tylko małe płaty i to w lata mniej korzystne dla przezimowania ozimin.

Inaczej zagadnienie to przedstawia się w częściach górskich kraju w Karpatach i Sudetach.

Dla Sudetów materiały są za skąpe dla zrelacjonowania strat w oziminach, gdy natomiast dla Karpat są wystarczające.

Już w Rocznikach Ochrony Roślin znajdujemy dane o wyprzeniu ozimin w latach 1931, 1934, 1937 w powiatach: Wadowice, Gorlice, Dębica, Jasło, Brzesko, Kraków, Rybnik, Jarosław, Lubaczów.

O wiele więcej danych obejmuje kartoteka IOR-u zawierająca materiały ze sprawozdań pojawu chorób i szkodników roślin, nadsyłanych przez Wojewódzkie Stacje Ochrony Roślin w okresie powojennym.

W latach powojennych zarejestrowano wyraźnie wysoką szkodliwość wyprzeń ozimin w Łuku Karpackim na terenie powiatów południowych, województw krakowskiego i rzeszowskiego.

W związku z tym w 1956 roku Ministerstwo Rolnictwa zleciło przeprowadzenie specjalnej szybkiej lustracji dla zorientowania się o wysokości szkód powodowanych przez *Fusarium nivale* oraz rozmieszczenia wyprzeń w obrębie obu województw.

Materiały z tej lustracji jako obfitsze w liczby, zebrane bardziej systematycznie, są podstawą do rozważań i wyceny strat.

Materiały i metoda

Na materiały do tej pracy złożyły się.

1. Dane stacji meteorologicznych PIHM dotyczące długości trwania okrywy śnieżnej i jej grubości oraz rozmieszczenia w czasie.

Tak więc dla 1949 roku korzystano z raportów miesięcznych 30 stacji

1950	„	„	„	„	42	„
1951	„	„	„	„	46	„
1952	„	„	„	„	58	„
1953	„	„	„	„	62	„
1954	„	„	„	„	62	„
1955	„	„	„	„	72	„
1956	„	„	„	„	157	„
1957	„	„	„	„	160	„

2. Dane ze sprawozdań miesięcznych Stacji Ochrony Roślin (karta IOR-u) oraz dane z lustracji w 1956 r., oto one:

Wykaz miejscowości i powiatów, w których notowano wyprzenia zbóż. (RZ. = woj. rzeszowskie, KR. = woj. krakowskie, KT. = woj. katowickie).

Rok 1942. KR. powiaty: Kraków, Nowy Sącz, Myślenice (dolina Raby) bardzo silnie.

Rok 1949. KR. Znaczące szkody w południowej części województwa, a mianowicie w powiatach: Limanowa, Nowy Sącz, południowa część powiatu: Nowy Targ; pow. Żywiec, Bochnia, Tarnów, Myślenice, Brzesko.

RZ. Średnio teren powiatów: Przemyśl, Lesko, Jasło, Łańcut, Brzozów, Gorlice, Rzeszów, Sanok — a w szczególności w miejscowościach: Dobrucowa, Czeluźnica, Wrocanka. Umieszcz, Gorajowice, Kowalowy, Sobniów, Warzyce, Żółków, Siedliska, Przysieki, Sławęcin, Siepietnica, Majscowa. Zarzeczce — ogólnie w gminach: Tarnowiec, Szkołyszyn, Dąbrowica. — Markowa, Kańczuga, Monasterz, — Lipnica, Biecz, — Handzlówka, — Czudec, Strzyżów — Szczawne.

Rok 1950. KR. Średnio żyto. Pow. Limanowa: Niedźwiedź, Mszana Dolna, Kasina Wielka, Łososina Górna, Dobra, Tymbark, Stopnice — s ł a b o pow. Olkusz.

RZ. Słabo pow. Rzeszów: Strzyżów; pow. Lesko: gm. Ro-pienka, miejsc. Wołkowyja; pow. Krosno: Węglówka, Wola Komborska, Korczynia, Iskrzynia, Charkowa, Poraj, Sulistro-wa, Kobylany, Wrocanka, Rogi, Draganowa, Głojsce, Nadole; średnio cały teren powiatu Jasło, gromady: Dęborzyn, Jo-dłowa, Dębowa, Błaskowa, Warzyce, Bierówka, Gorajowice, Brzyszczyki, Szebne.

Rok 1951. KR. Silnie cały powiat Olkusz. Słabo reszta województwa. RZ. Słabo pow. Przemyśl, gm. Żurawica.

Rok 1952. KR. Silnie cały powiat Olkusz; bardzo silnie powia-ty południowe — głównie żyta; reszta województwa silnie. RZ. 20% ozimin porażone w powiecie Krosno; silnie w pow.: Krosno, Dębica, Przeworsk, Łańcut, Lesko; średnio pow.: Rzeszów (gm. Czudec), Nisko, Brzozów, słabo pow.: Kolbuszowa. Trawy pastewne w pow.: Krosno gm. Bratkówka. KT. Porażenie ozimin średnio do silnie, w powiatach: Cieszyn, Bielsko — szczególnie gminy podgórskie oraz połud-niowa część powiatu Pszczyna.

Rok 1953. KR. Słabo całe województwo.

Rok 1954. KR. Pow. Chrzanów, średnio: Babice, Alwernia, Krzeszowice, Nowa Góra; pow. Tarnów silnie; średnio: pow. Brzesko, gm.: Iwkowa, Czechów, Uszew; południowa część powiatu Li-manowa, gm.: Niedźwiedź, Kamienica, Dobra, Mszana Dolna. RZ. Słabo pow.: Rzeszów, Jasło, Przemyśl, Gorlice, Luba-czów; bardzo słabo: Hłudno w pow. Brzozów oraz pow. Mielec.

Rok 1955. KR. Pow. Kraków: Wola Zachariaszowska; pow. Nowy Sącz 1050 ha do zaorania — główne straty w życie, poza tym sil-nie pow.: Żywiec, Nowy Targ, Myślenice; w pow. Nowy Sącz: Chełmiec Polski, Podegrodzie, Łabowa, Grybów, Płasz-kowa; w pow. Myślenice: Wiśniowa, Kobielnik, Wierzbanowa, Węglówka; ponadto silnie cały powiat Tarnów. RZ. Duże nasilenie w powiatach: Brzozów, Przemyśl, Krosno, Ustrzyki Dolne.

Rok 1956. Według danych z lustracji i rejestracji silnie lub śred-nio:

KR. Pow. Żywiec: Rajcza, Milówka, Cięcina, Brzuśnik, Jusz-czyna, Trzebinia, Zadziele, Łękawica, Las, — Lachowice (ob-pow. Sucha) — pow. Wadowice: część należąca do pow. Sucha; Sucha, Maków Podhalański, Słeszowice, Zemborzyce, Tarna-wa Dolna, Tarnawa Górna, Mucharz, Palcza; średnio lub słabo pow. Oświęcim: Wilamowice, Pisarzowice, Wilkowice,

Hecznarowice; pow. Chrzanów: Czatkowice, Krzeszowice. Poręba Żegoty, Regulice; pow. Kraków: Koźmice, Kobylany. Bolechowice, Więckowice, Bęczarka, Głogoczków — silnie; pow. Myślenice: Krzywaczka, Krzyszkowice, Jawornik, Rudnik, Sułkowice, Siepraw, Polanka, Stróża, Lubień, Spytkowice, Tenczyn, Jordanów, Naprawa, Osielec, Bystra, Osieczany. Gdów; pow. Nowy Targ: Raba Wyżna, Sieniawa, Łopuszna, Ochotnica, Kluszkowce, Czorsztyn, Tylmanowa, Szczawnica Wyżna; pow. Limanowa: Jodłownik, Kasina Wielka, Mszana Dolna, Niedźwiedź, Konina, Ujanowice, Gruszwiec. Dobra, Jurków, Tymbark, Słopnice, Kanina, Wysokie, Łukawica, Kamienica, Podłopień Jasne, Siekierczyna; pow. Bochnia: Rajbrot, Żegocina, Kamienna; pow. Brzesko Gnojnik (słabo); pow. Miechów (słabo): Prandocin, Charsznica; pow. Dąbrowa Tarnowska (słabo): Olesno, Radwan, Smęgorzów, Grądy, Mędrzechów; pow. Nowy Sącz: Łososina Dolna, Tęgorborze, Kurów, Brzezna, Paszyn, Cieniawa. 5% porażenia w pow. Olkusz i Chrzanów.

RZ. Pow. Gorlice: Gródek, Ropa, Klimkówka, Ujście Gorlickie, Kwiatów, Gładyszów, Ropica, Małastów, Zdynia, Smerkowice; pow. Jasło: Łysa Góra, Kąty, Kotoń, Krempna, Brzostek; pow. Krosno: Wola Komborska, Kombornia, Nadolce, Teodorówka, Lipowica i obecnie należące do pow. Strzyżów — Glinik, Gogółów; pow. Brzozów: Barycz, Wesola, Lubna, Chłudno, Jasienica Rosielna, Wola Jasienicka, Krzemienica, Nieboćko, Harta, Jabłonka; pow. Sanok: Besko. Rymanów, Pakoszkówka, Jurowce, Czerzeż; pow. Lesko: Olszanica, Uherce, Orelec, Olchowa, Hoczew, Nowosiółki, Serednie Wielkie; pow. Ustrzyki Dolne: Ustianowa. Porażone 20—30% plantacji w powiatach: Lesko, Ustrzyki Dolne, częściowo w pow.: Sanok, Krosno, Jasło, Gorlice.

Dla porównania dane z terenu Sudetów.

Woj. WR. Ubytki ozimin w pow. Jelenia Góra 589 ha, Bystrzyca 576 ha, Lubań 943 ha, Kłodzko 943 ha, Lwówek 946 ha, Wałbrzych 98 ha.

Rok 1957. KR. Słaby pow. Myślenice do 5%: Bęczarka, Głogoczków, Krzywaczka, Jawornik, Siepraw, Polanka, Trzebusia. Peim, Gruszów, Raciechowice, Węglówka; pow. Limanowa: Ujanowice, Strzeszyce, Kobylczyna.

RZ. Słaby pojaw w pow. Nisko.

Materiały rejestracyjne charakteryzują się dużymi lukami w danych, a niekiedy wręcz fragmentarycznością oraz dość grubym stopniem oceny.

Braki te związane były z trudnościami dojazdów, z obsadą agronomów powiatowych ochrony roślin. Ocenę stopnia, w opracowywaniu, trzeba było wobec tego brać krytycznie, a niekiedy nasilenia słabe pomijać, aby nie zaciemniały obrazu.

Że materiały rejestracyjne nie są bez wartości, wskazuje dość duża zgodność częstości notowania powiatów z ich przyrodzonym stopniem zagrożenia wyprzeniami.

Najlepiej ilustruje to załączona tabelka

%	Obszar zagrożony powiatu	Wyprzenia podawano w latach	Ile razy
Pow. Limanowa	80,9%	49, 50, 51, 52, 54, 56, 57	7 x
„ Żywiec	80,6%	49, 52, 55, 56	4 x
„ Myślenice	83,1%	42, 49, 52, 55, 56, 57	6 x
„ Nowy Targ	97,7%	49, 52, 55, 56	4 x
„ Ustrzyki			
„ Dolne	83,1%	55, 56	2 x
„ Gorlice	72,2%	31, 34, 37, 49, 54, 56	7 x
„ Krosno	55,5%	50, 52, 55, 56	4 x
„ Lesko	78%	49, 50, 52, 56	4 x
„ Sanok	57,8%	49, 56	2 x
„ Przemyśl	48,2%	49, 51, 54, 55	4 x
„ Nowy Sącz	63,4%	42, 49, 52, 55, 56	5 x
„ Wadowice	44,1%	31, 34, 37, 52, 56	5 x
„ Brzozów	54,1%	49, 52, 54, 55, 56	5 x
„ Jasło	43%	31, 34, 37, 49, 50, 54, 56	7 x
„ Cieszyn	50,2%	52	1 x
„ Rzeszów	19,4%	49, 52	2 x
„ Bochnia	9,4%	49, 56, 52	3 x
„ Brzesko	6,8%	31, 34, 37, 49, 54, 56, 52	6 x
„ Bielsko	14%	56	1 x

Kolumna pierwsza stanowi procent terenu zawartego między wysokościami 360–750, a więc strefy najczęściej dotykanej wyprzeniami. Wybitna niezgodność w tabeli zaznacza się przy Ustrzykach (powiat bardzo późno zagospodarowany, dopiero w latach 1953 i 1954) — Sanoku, brakiem danych i Brzesku nadmiarem danych.

Operując więc materiałami fizjograficznymi Stacji Ochrony Roślin trzeba je brać krytycznie, umiejętnie generalizować, przy czym konieczne nierzaz jest pominięcie nasileń słabych.

O wiele lepszy materiał z lustracji w 1956 r., też nie jest pełny i wszędzie jednolity. Lustrację przeprowadzało 3 komisje, tak że notowanie i ocena nie zawsze były jednolite, np. nie wszędzie wyróżniano gatunki

zbóż, a poza tym ze względów technicznych słabo zostały zlustrowane powiaty: Ustrzyki Dolne, Przemyśl, Jarosław, Nowy Targ, Żywiec — ponadto pominięto — nie planowane zresztą — powiaty Bielsko i Cieszyn.

Ponieważ podstawowym materiałem są dane z lustracji w 1956 r. trzeba poświęcić tutaj parę słów metodyce.

Lustracje przeprowadzono w czasie między 10 a 16 kwietnia, mniej więcej w 10 dni po zejściu śniegów, zastosowano tutaj metodę losowo systematyczną, tzn. losowo wybrany był kierunek tras (mniej więcej na krzyż przez powiat), a obserwacje robiono systematycznie pole w pole na pasie 100-metrowym od trasy, aby wykluczyć skłonność do wybierania plantacji silniej porażonych. Nasilenie wyprzeń — bez względu na pojaw rozproszony czy płatowy — oceniano na oko według procentu roślin zamarłych, notując stopnie porażenia: 0 lub prawie 0, ubytki 10, 20, 30, 40 ... 100%. Grupa operująca w środkowej części obszaru lustrowanego notowała również gatunek zboża, pozostałe dwie, nie.

Gatunki zbóż notowano znakami: ż = żyto, p = pszenica, j = jęczmień. Oto przykład notatki lustracyjnej: odcinek Harta—Domaradz w pow. Brzozów: — 30ż, 10ż, 20p, 30p, 20p, 5 × 20ż, 2 × 0ż, 30j, 0ż, 0p, 20ż, 60j, 60ż, 20ż, 0p, 30ż, 30ż, 30ż, 5 × 0p, 0ż, 20ż, 20ż, 60ż, 0ż, 0p, 50ż, ... 40ż, 40p, 80ż, 90ż, 60ż, 80ż, 2 × 20p, 20ż, 60ż, 90ż, 70ż, 100ż, 100ż, 0p, — Łubna — (góra) 70ż, 2 × 30p, 90ż, ... 50p, 80ż, 80ż, 70ż, 60ż, 100ż, 100ż, 80ż, 100ż, 70ż, 60ż, — Wesoła (góra, płaty śniegu) 70ż, 90ż, 100ż, ... Odcinek Strzyżów—Rzeszów (brak wyprzeń) ... Glinik 10ż, 10p, 30ż, 10ż, 10ż, 10p, 0p, 0p, 10p, 4 × 0ż, 0p, 40ż, 0ż, ... Nowa Wieś Czudecka ... 0p, 4 × 0p, 4 × 0p, ... Czudec ... Cyfry w odcinku Strzyżów—Rzeszów ilustrują tylko przerzedzenia spowodowane mroźnymi wichrami, które były bardzo wspólne w obszarach niekarpackich.

W ciągu lustracji pobierano próbki zbóż zaatakowanych i oznaczano następnie gatunek *Fusarium* w pracowni. W notatniku lustracyjnym notowano więc: procent ubytku roślin na plantacji, gatunek zboża, położenie, inne dane, jak nadmierna wilgotność pól, zastoiska wodne, zlewność gleby, obecność płatów i resztek śniegu, pobranie próby, niekiedy nawet zakwitanie kwiatów takich gatunków jak podbiał, śnieżyczka, cebulica, miodunka, przelaszczka — wyprzenie traw, stopień zaludnienia, obecność domów.

Dzięki tej metodzie można było uzyskać mniej lub więcej reprezentatywną próbę dla wyliczenia częstości i stopnia porażenia ozimin, częstości uprawy ozimin na kilometr bieżący trasy oraz zgromadzić pewną ilość spostrzeżeń fenologicznych informujących o warunkach powstawania wyprzeń.

Położenie pól ponad poziomem morza, ekspozycję odczytywano z mapy sztabówki o skali 1 : 200 tys.

Poza tym dla powiatów objętych lustracją uzyskano statystykę obsiewów ozimin z wojewódzkich rad narodowych.

Materiałem podstawowym do wyliczenia częstości porażen oraz strat były dane zebrane w powiatach: Myślenice, Kraków, Limanowa, Nowy Targ, Nowy Sącz, Gorlice, Jasło, Krosno, Brzozów, Sanok, Lesko, Rzeszów, Łańcut. Po stwierdzeniu, że strefa wyprzeń karpackich przebiega w 1956 r. mniej więcej zgodnie z poziomą 360 m n. p. m., użyto do wyliczenia procentów terenów zagrożonych fuzariozą mapy o skali 1 : 1 000 000 oraz kalki milimetrowej.

II. WARUNKI EKOLOGICZNE POWSTAWANIA WYPRZEŃ ORAZ ICH ROZMIESZCZENIE W CZASIE I PRZESTRZENI

Fusarium nivale (Fr.) Ces. — *Calonectria graminicola* (Berk et Brne) Wr. atakuje według Wollenwebera 17 rodzajów traw, między innymi żyto, pszenicę, jęczmień, owies, powodując u ozimin tzw. wyprzenia. Grzyb rozwija swą niszczyielską działalność głównie na roślinach młodych, jesienią lub wiosną, ale najsilniej u schyłku zimy pod okrywą śnieżną, powodując najpierw zamieranie liści, a następnie niszczenie szyi korzeniowej i źdźbła. Wskutek tego rośliny zamierają lub też osłabione nie rozwijają się należycie.

Wpływ na siłę pojawu, według wielu autorów, mają następujące czynniki: szerokość geograficzna, wysokość nad poziomem morza, trwałość i grubość okrywy śnieżnej, pokrycie śniegiem na nie zamrożoną ziemię, zbyt zlewna i wilgotna gleba, silne nawożenie azotowe, zbyt gęsty siew, nadmierny rozwój liści oraz podatność gatunku i odmiany rośliny.

Wagner powołując się na Pichlera wiąże występowanie wyprzeń z ilością dni okrywy śnieżnej i uważa, że powyżej 50 dni występują już porażenia fuzariozą. Omawiając pod tym kątem warunki wyprzeń, a więc i trwałości okrywy śnieżnej w Karpatach, to zaleganie śniegu zależy od szerokości geograficznej, wysokości n. p. m., ekspozycji stoku oraz niekiedy kumulacji opadów.

Trwałość okrywy śnieżnej w Karpatach opracowała Kamińska na podstawie materiałów z lat 1900—1910, Milata oraz Chomicz (z lat 1926—1935) — podając chionosynchrony (mapa 1, 2 i 3).

Do obliczenia trwałości okrywy śnieżnej w Karpatach służy wzór Chomicza:

$$D = a + bH$$

gdzie D — trwałość okrywy śnieżnej wyrażona w dniach,

a — współczynnik szerokości geograficznej równy dla Karpat zachodnich wartości 47,8,

b — współczynnik wysokości równy dla Karpat zachodnich wartości 0,098,

H — wysokość w m n. p. m.

Rzut oka na mapy wystarczy do stwierdzenia, że zjawisko trwałości okrywy śnieżnej jest bardzo zmienne i tylko przy średnich wieloletnich odpowiada wzorowi.

Szczęśliwym zbiegiem przypadków rok objęty lustracją ozimin 1956 okazał się rokiem średnim (tabela 10), w przybliżeniu odpowiadającym trwałości okrywy śnieżnej, założeniom teoretycznym.

Stąd też „gross“ rozważań nad ekologią wyprzeń będzie oparte na materiałach z tego roku.

Wyniki pracy i rozważań przedstawiają się następująco:

1. Porównanie chionosynchrony 80 dni dla 1956 roku, teoretycznie przebiegającej na wysokości 328,5 m z rozmieszczeniem wyprzeń karpackich wykazuje, że prawie 100% ognisk jest objętych tą linią. Najniżej tutaj leżą ogniska: Gdów (240–280), Gnojnik (260–380).

Na mapie, ze względu na trudności wykreślenia izohipsy odpowiadającej chionosynchronie 80 dni, wprowadzono poziomice 360.

Statystycznie rozkład wysokości wyprzeń w stosunku do tej wysokości 360 i 600 przedstawia się następująco: Pod uwagę wzięto tylko 119 miejscowości karpackich.

Miejscowości dotknięte wyprzeniami posiadają pola:

wszystkie poniżej	360 m n. p. m.	— 2 tj.	1,7%
część poniżej	360 m n. p. m.	— 34 „	29,1%
po między	360 a 600 m n. p. m.	— 66 „	55,9%
część powyżej	600 m n. p. m.	— 13 „	10,0%
wszystkie powyżej	600 m n. p. m.	— 4 „	3,3%

2. Dość duża zgodność chionosynchrony 80 dni z dolną granicą wyprzeń karpackich w 1956 r. pozwala wybrać tę linię jako informacyjną dla innych lat i sądzić, że „gross“ wyprzeń w Karpatach jest związanych z trwałością okrywy śnieżnej powyżej tej wartości.

Wskazuje na to również rozkład wyprzeń i chionosynchron z innych lat oraz wartości średnich trwania okrywy śnieżnej w 1956 i 1954 r. (tabela 10).

3. Przebieg chionosynchron 80 dni według lat malejącego zasięgu na północ przedstawia się następująco:

1953 r. Chionosynchrona 80 dni tego roku jest najbardziej wysunięta na północ, przebiega dość odlegle od linii wzniesień karpackich, zaczynając się na północ od Cieszyna, przebiega, po przejściu Wisły, na południe od Oświęcimia, równolegle do jej biegu; następnie wgłębia się w do-

linię Raby dość płytko; natomiast o wiele głębiej w dolinę Dunajca, aż poza ujście Popradu, dalej zanurza się w dolinę Wisłoka wymijając Krosno, a stąd łukiem ku północy, przecina granicę województwa rzeszowskiego pod Niskiem. Punktami wyznacznikowymi (stacje opadowe o zbliżonych wartościach trwałości okrywy) są: Cieszyn 320 m n.p.m., Straconka 400 m, Kalwaria 295 m, Gdów 240 m, Wojnicz 210 m, Biecz 280 m, Brzostek 214 m, Pilzno 208 m, Jasło 230 m, Rzeszów 210 m, Rudnik 200 m.

1952 r. Chionosynchrona 80, ze względu na bardzo zbliżony przebieg do poprzedniej, nie jest uwidocznioma na mapie i biegnie przeważnie bliżej linii wzgórz. Punktami wskaźnikowymi są: Cieszyn 320 m, Porąbka 360 m, Osiek 280 m, Andrychów 330 m.

1955 r. Linia ta jest jeszcze mocniej przyciśnięta do pasa wzgórz karpackich, zagłębia się w doliny Dunajca, Białki, Wisłoki, Wisłoka i wybiega na północ, podobnie jak chionosynchrona 80 z 1953 r., przez Rudnik. Punktami wskaźnikowymi są tutaj: Cieszyn 320 m, Porąbka 360 m, Osiek 280 m, Glinik Mariampolski 280 m, Grybów 350 m, Jasło 230 m, Krosno 270 m, Rzeszów 210 m, Rudnik 200 m.

1949 r. Chionosynchrona 80 biegnie od Cieszyna ku wschodowi wchodząc na stoki wzgórz, wymija Bielsko; zagłębia się w dolinę Soły wymijając Żywiec; wnika dalej w doliny rzek biegnąc przez Jasło, Gorlice, popod Dębicę, Błazowę, poza Przeworsk i w górę poza Leżajsk.

Punkty wskaźnikowe: Cieszyn 320 m, Wapienica Wieś 350 m, Porąbka 360 m, Frysztak 300 m, Brzostek 214 m, Błazowa 320 m, Krasieczyn 235 m.

1956 r. Chionosynchrona biegnie po stokach wzgórz karpackich, mniej więcej powyżej poziomicy 360 na zachodzie, a w części środkowej i wschodniej nieco niżej, bo mniej więcej na wysokości 320; wgłębia się silnie w doliny Soły, Skawy, Raby, Dunajca, Popradu, Białki, Wisłoki, Wisłoka i Sanu; tworzy wyspę dookoła grupy wzgórz na terenie powiatów: Brzozów, Strzyżów, Rzeszów. Punkty wskaźnikowe: Miłówka 445 m, Łodygowice 375 m, Żywiec 353 m, Międzybrodzie Bialskie 335 m, Andrychów 330 m, Jaszczurowa 460 m, Biała Makowska 390 m, Krościenko 445 m, Sidzina 553 m, Osielec 315 m, Bienkówka 475 m, Mszana Dolna 500 m, Glinik Mariampolski 280 m, Rożnów 300 m, Łabowa 470 m, Jodłowa 250 m, Szerzyny 275 m, Biecz 370 m, Cieklin 310 m, Jasło 230 m, Żarnowa 360 m, Dukla 340 m, Krosno 270 m, Jedlicze 270 m, Izdebki 340 m, Bachórz 250 m, Temeszów 275 m, Wojtkowa 390 m, Hużele 320 m, Bezmiechowa 360 m, Leszczowate 480 m.

1954 r. Chionosynchrona 80 biegnie dość wysoko wzgórzami między poziomcami 360 a 600 m n.p.m. popod Wapienicę „zbiornik” koło Bielska; wcina się w dolinę Soły, aż po Sól, obejmując górne części powiatów: Żywiec, Myślenice, Sucha, Limanowa, Nowy Sącz oraz cały Nowy

Targ, wybiegając w górnej części doliny Dunajca poza granicę kraju: w następnym odcinku obejmuje górne części powiatów: Nowy Sącz, Gorlice, Jasło — wbiegając po stokach prawobrzeżnych wzgórz nad Popradem, wybiega znów za granicę kraju przed Przełęczą Dukielską; następnie wbiega prawobrzeżnymi wzgórzami Jasiółki, obejmując górne części powiatów: Krosno, Sanok, Lesko, Ustrzyki Dolne. Punkty wskaźnikowe: Wapienica zbiornik 480 m, Kalwaria 300 m, Jordanów 500 m, Luboń Wielki 1000 m, Nowy Targ 600 m, Sieniawa 600 m, Waksmund 600 m, Żegiestów 520 m, Grybów 350 m, Iwonicz 320 m.

1957 r. Chionosynchrona 80 — obejmuje tylko górzyste części powiatów: Cieszyn, Żywiec, zagłębiając się w dolinę Soły, aż poza Rajcę; następnie przebiega w przybliżeniu poziomicę 600, obejmuje górskie części powiatów: Żywiec, Wadowice, Limanowa i prawie cały Nowy Targ; urywa się na granicy ponad doliną Dunajca, aby znów na prawym brzegu tej doliny zacząć swój bieg; w części wschodniej obejmuje tylko najwyższe części powiatów: Nowy Sącz, Gorlice, Jasło, Krosno, Sanok, Lesko, Ustrzyki, urywając się na granicy wschodniej kraju na linii Ustrzyk. Punkty wskaźnikowe: Rycerka Dolna 600 m, Sopotnia Mała 540 m, Chyżne 650 m, Gruszowiec 690 m, Pólrzeczek 660 m, Krościenko 450 m, Szczawnica 500 m, Krempna 380 m, Brzozów 350 m, Rajskie 410 m, Teleśnica 430 m.

1950 r. Chionosynchrona 80 obejmuje tylko górskie partie powiatów: Żywiec, Wadowice, Nowy Targ, Nowy Sącz i urywa się na lewych stokach doliny Dunajca; w części środkowej gór tworzy małą pętlę u styku granic województwa krakowskiego i rzeszowskiego — koło Przełęczy Tylickiej. Punkty wskaźnikowe: Waksmund 600 m, Nowy Targ 600 m, Szczawnica 500 m, Rabka Zdrój 640 m, Pólrzeczek 660 m, Krynica 680 m, Wojkowa 680 m.

1951 r. Przebieg chionosynchrony 80 dni podobny jak w 1950 r. Punkty wskaźnikowe: Rycerka Dolna 535 m, Waksmund 600 m, Szczawnica 500 m, Pełkowska 700 m, Rabka Zdrój 640 m, Wojkowa 680 m, Iwonicz 320 m.

A więc chionosynchrona 80 dni w poszczególnych latach schodzi w dół na północ aż do średniej (w/g punktów wskaźnikowych) 255,2 m n. p. m. 1953 r. — lub też cofa się w górę na południe aż do wysokości 593,6 m n. p. m. (1951 r.), gdy normalnie chionosynchrona 100 dni odpowiada wysokości 532,6 m n. p. m.

Przebieg chionosynchron 80 dni ogólnie w odcinku zachodnim od Oświęcimia po Rzeszów jest równoległy do Łuku Karpackiego z mniejszymi lub większymi wgłębieniami w doliny prawobrzeżnych dopływów Wisły. Od Rzeszowa w lata śnieżne (1952, 1953, 1955, 1949) następuje odchylenie

nie silne ich w kierunku północnym, tak że obejmują one również część Lubelszczyzny. Chionosynchrony 80, okresu badanego, przebiegają mniej więcej środkiem obszaru zawartego między Wisłą a wschodnią granicą państwa, dają w pewnym sensie średnią przebiegu analogicznych linii Milaty i Chomicza.

Porównanie chionosynchron 80 dni Milaty, Chomicza, Kamińskiej oraz podanych z badanego okresu wskazują, że największą zmienność trwałości okrywy śnieżnej ma wschodnia część województwa rzeszowskiego. W lata śnieżne występuje również tendencja do wytwarzania się wyspy określonej chionosynchroną 80 na południowej części Wyżyny Małopolskiej koło Olkusza, tak jak to widzimy u Chomicza.

Ścieśniony i równoległy przebieg chionosynchron na odcinku Oświęcim — Rzeszów jest związany z pasem wzgórz oraz działaniem obszaru o wyższej termice w strefie między Wisłą i pogórzem na odcinku Dębica — Kraków. Wyrazem działania obszaru wyższych temperatur jest rozkład chionosynchron 30 dni w 1957 r.

4. Badając zgodność występowania wyprzeń dla innych lat poza 1956 r. z zasięgiem chionosynchron 80 dni, to dla lat silnie śnieżnych i dużych nasileń pojavów, zgodność ta występuje w dużym stopniu w granicach ścisłości wykresu linii i dokładności rejestracji, wyjątek stanowi tutaj 1953 rok, który będzie przedmiotem osobnej analizy. W zakresie słabych, a względnie średnich pojavów wyprzeń oraz w lata słabo śnieżnych zim występuje tutaj pewna rozbieżność związana ze słabszą rejestracją, przy niewyraźnych i mało gospodarczo ważnych pojawach, większymi błędami przy generalizacji i większym wpływem czynników takich jak ekspozycja stoku, kumulacja śniegu, nadmierna wilgotność i zlewność gleb, które będą przedmiotem zainteresowania w dalszych rozdziałach.

Omawiając szczegółowo zgodność przebiegu chionosynchrony 80 dni dla poszczególnych lat uszeregowanych w/g stopnia śnieżności to:

1953 r. — wykazuje zupełną niezgodność.

1952 r. — bardzo duża zgodność. Różnice w Krakowskim są związane przypuszczalnie ze zbyt silną generalizacją w grupie powiatów górskich (wskazówką tutaj jest układ powiatów w woj. Rzeszów) oraz występowaniem Wyspy Olkuskiej, ponadto wyprzeń w pagórkowatej części pow. Chrzanów, Oświęcim oraz mokrej części powiatu Dąbrowa Tarnowska.

1955 r. — Rejestracja fragmentaryczna; Chionosynchrona 80 obejmuje wszystkie tereny zarejestrowane z wyjątkiem części powiatu Tarnów, co może być związane ze zbyt silną generalizacją i pagórkowatością terenu.

1949 r. — Duża zgodność w obu województwach, tereny zarejestrowane zamyka chionosynchrona z wyjątkiem części powiatów Brzesko i Bochnia, co jest związane ze zbyt silną generalizacją.

1956 r. — Omawiany na wstępie. Materiały obserwacyjne z tego roku były podstawą do ustalenia związku między chionosynchroną 80 dni a linią wyprzeń Karpackich.

1954 r. — Zaznacza się pierwsza niezgodność w pow. Chrzanów związana z pagórkowatością terenu (obszaru nie należącego do strefy karpackiej) oraz w pow.: Brzesko, Tarnów, związana ze zbyt silną generalizacją, na co wskazuje zupełny brak danych szczegółowych w innych latach z części nizinnych tych powiatów. W Rzeszowskim wobec przyjętej zasady, że słabe porażenia nie będą brane pod uwagę oraz prawie kompletnym braku danych z części górzystej, analiza nie ma celu.

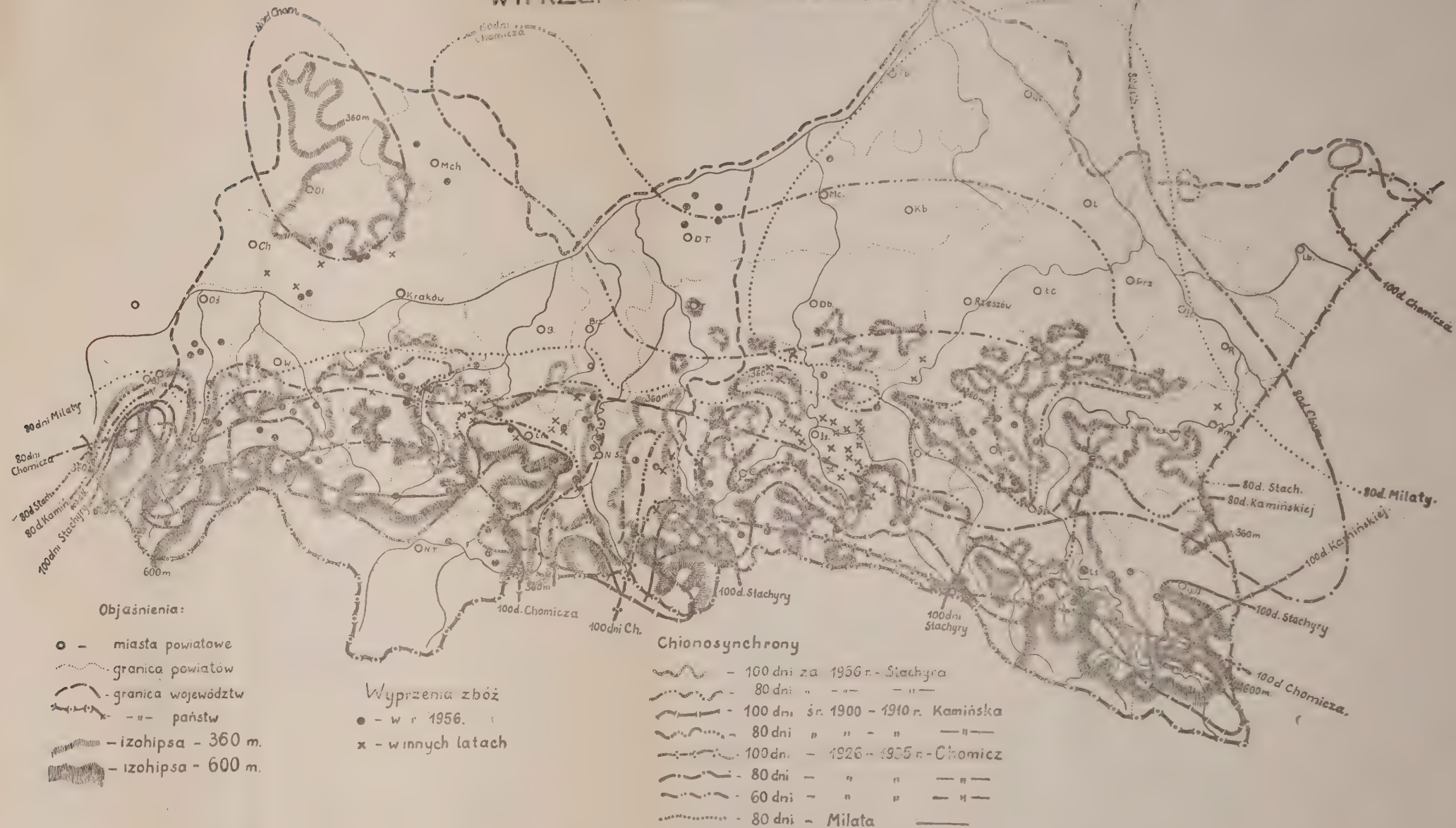
1957 r. — Rejestracja niepełna; jak zwykle w lata słabych pojavów przy dużych błędach w ocenie stopnia; poza tym słabe pojawy.

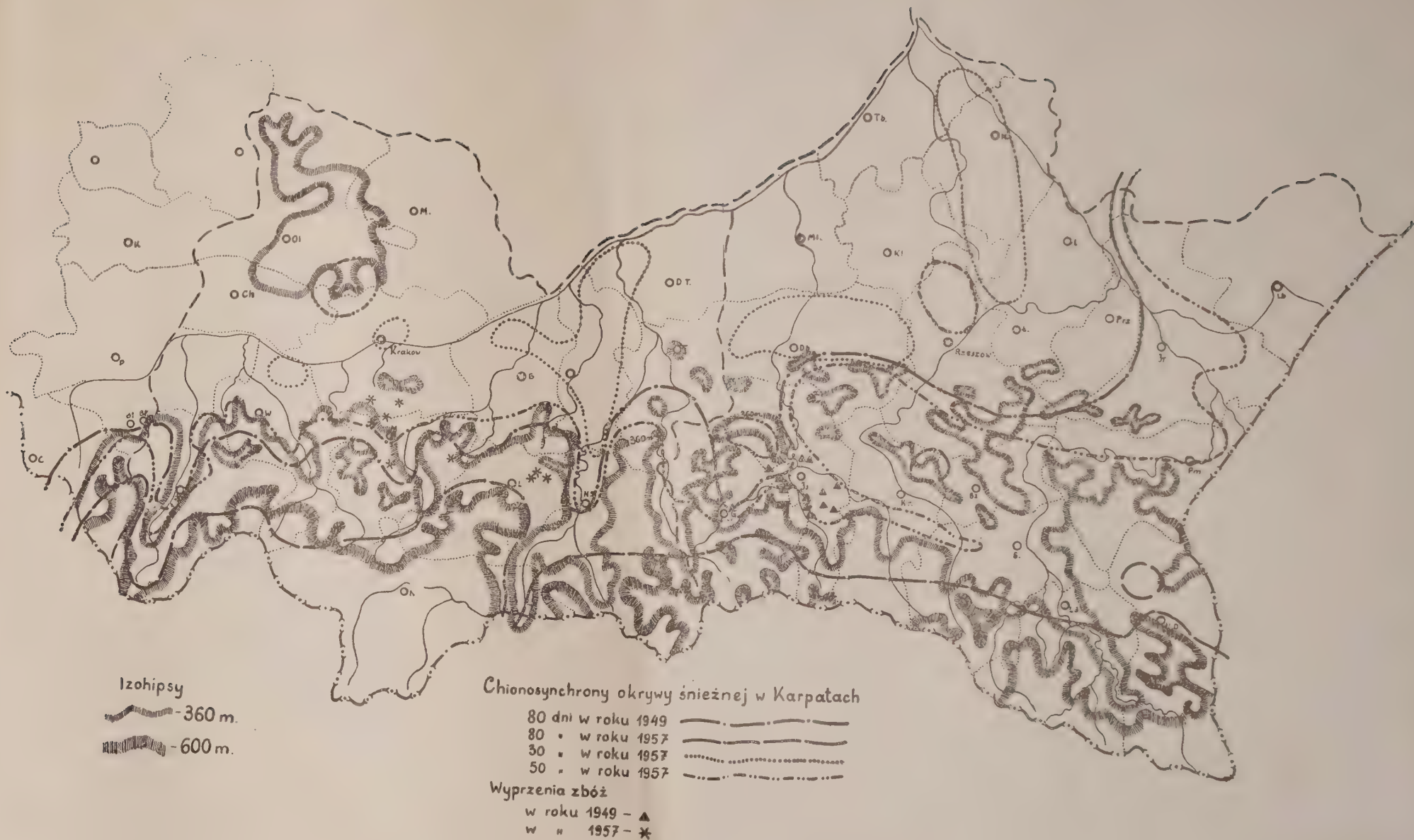
1950 r. — Zgodność w powiecie Limanowa, duża niezgodność w pow. Jasło dotyczy kilku miejscowości położonych w dolinie. Zarejestrowana i znana z r. 1956 Wola Kamborska oraz rozkład w czasie okrywy śnieżnej (tabela 10) oraz częste topnienie śniegu wskazuje na to, że mógł tutaj mieć udział czynnik nadmiernej wilgotności — zresztą porażenia nie przekraczają stopnia średniego.

1951 r. — Nie wytłumaczone silne porażenia w powiecie Olkusz (teren nie jest przedmiotem szerszych rozważań); raczej wydaje się, że tutaj ma się do czynienia z błędem w wycenie i generalizacji.

5. Badane w 1956 r. wyprzenia mają charakter płatów od 1 do 22 km średnicy. Jako płat wyprzeniowy uznawano zespół pól, gdzie żyta wykazywały więcej niż 60% ubytku roślin lub przynajmniej gdy przerzedzenia na większej ilości pól zbliżały się do 50%. Płaty wyprzeniowe w dolnej części podgórza do średniej wysokości 430 m n.p.m. miały 75% ekspozycję północną, a tylko w 25% ekspozycję wschodnią lub zachodnią. Średnia średnica płatu wynosi 4 km, a 1,9 plantacji z wyprzeniami wyżej 60% wypada na 1 km b. trasy, co wskazywałoby, że na stokach północnych pagórków ludność unika uprawy żyta w obawie przed wyprzeniami. Płaty wyprzeniowe w górnej części podgórza, na średniej wysokości 620 m n.p.m., mają ekspozycję bardzo różną, niekiedy nawet południową, np. na odcinku Krościenko — Kluszkowce lub Raba Wyżna. Płaty są tutaj większe, o średniej średnicy 7,6 km, co jest związane często nie ze stokowym, a z wierzchołkowym lub grzbietowym położeniem pól. Średnia zagęszczenia upraw silnie porażonych wynosi 1 · 1 na 1 km b. trasy — w związku z czym występowały trudności określenia płatu wobec braku na większych odcinkach ozimin. W takich wypadkach odczynnikowymi roślinami były trawy pastewne. Poza tymi dwoma typami płatów, w rejonie powiatów: Brzozów, Strzyżów, Krosno można było stwierdzić na średniej wysokości 365 m n.p.m. płaty bardzo rozległe — średnia wielkość 15.2 km średnicy, leżące często na słabych nachyleniach i przy różnych

WYPRZENIA ZBOŻ W KARPATACH





Mapa 2



Wyprzenia zbóż
w latach:

- 1949 - ▲
- 1950 - ●
- 1951 - ●
- 1952 - ●
- 1953 - ●
- 1954 - ●
- 1955 - +
- 1956 - ■
- 1957 - *

Chionosynchrony 80 dni okrywy śnieżnej

w Karpatach
w latach:

- 1950-51 - (dotted line)
- 1952-53 - - - - - (long dashed line)
- 1954 - - - - - (short dashed line)
- 1955 - - - - - (dash-dot line)
- 1956 - - - - - (dash-dot-dot line)

Wysokość:
- 360 m.
- 600 m.

ekspozycjach. Tutaj ilość plantacji porażonych powyżej 60% roślin wynosiła 3 na 1 km b. trasy. Dawała się zauważyć nadmierna wilgotność i zlewność gleb przynajmniej w okresie drugiej dekady kwietnia 1956 r. Do takiego typu należą obszary leżące między Hartą a Domaradzem, Gogołów, Kombornia, Niebocko. Występuje tutaj duże zagęszczenie ozimin, szczególnie żyta.

6. Największe szkody powodowane wyprzeniami wystąpiły w 1956 r. na wysokościach między 330 a 600 (zestawienie nr 5), gdyż tutaj było najwięcej ozimin, a równocześnie istniały warunki wyprzenia. Pewne światło może rzucić jeszcze średnia ilość plantacji ozimin notowanych na 1 km biejący trasy. Wartości te przedstawiają się następująco:

śr. zagęszczenie ozimin dla Doliny Dunajca	19,6 na 1 km b.
dla części „równinnej“ w pow. Łańcut	12,7 na 1 km b.
dla części górskich przy wysokościach około 600 m	5,8 na 1 km b.
dla terenów półemkowskich	0,5 na 1 km b.

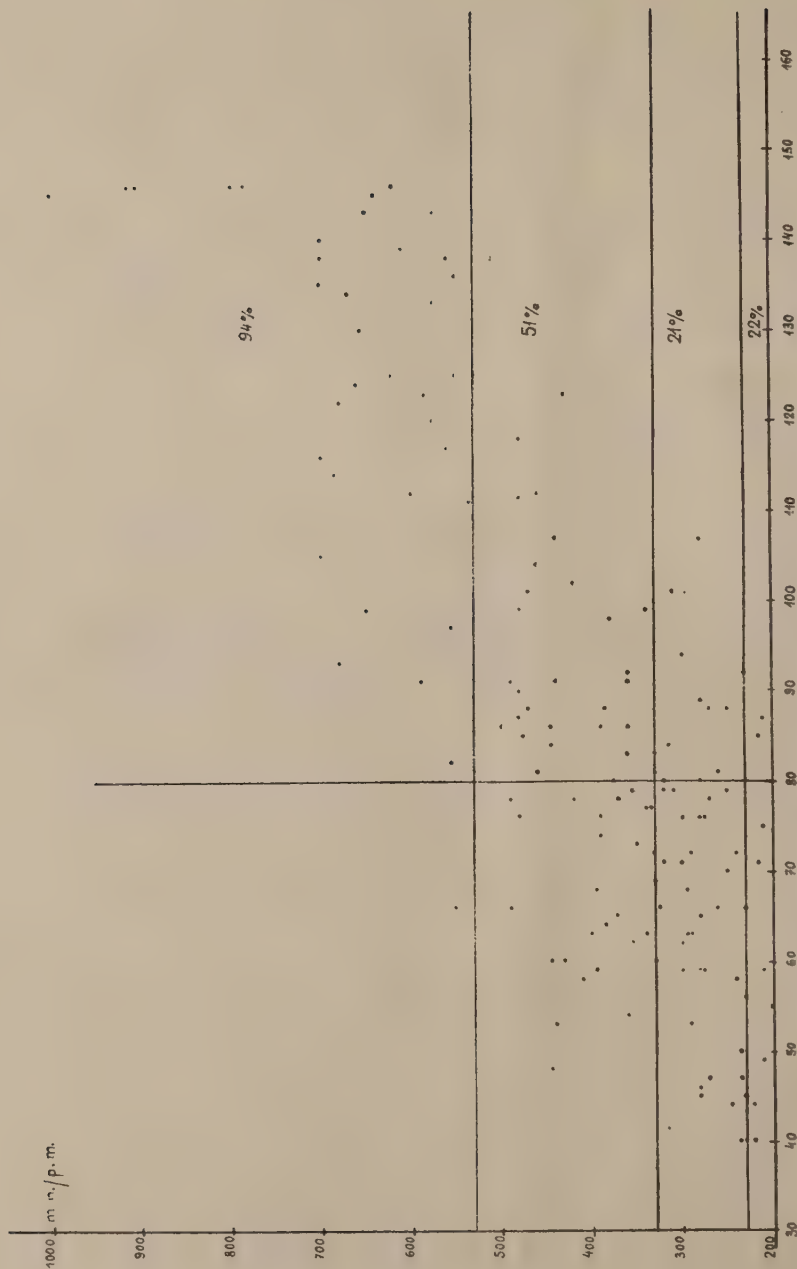
Warunki wyprzenia oraz zagęszczenie ozimin spowodowały zarysowanie się pewnego pasa wyprzeń wzdłuż całego łuku karpackiego na wysokości między 360 a 600 m n.p.m.

7. Z analizy poprzednich rozdziałów wynika, że przebieg strefy trwałości okrywy śnieżnej 80 dni nie wystarcza do wyjaśnienia powstawania wyprzeń zbóż, gdyż występują tutaj duże niezgodności, szczególnie w lata mało śnieżne; występowanie wyprzeń poza strefą karpacką, a więc poza zasięgiem chionosynchrony oraz charakter płatowy wyprzeń.

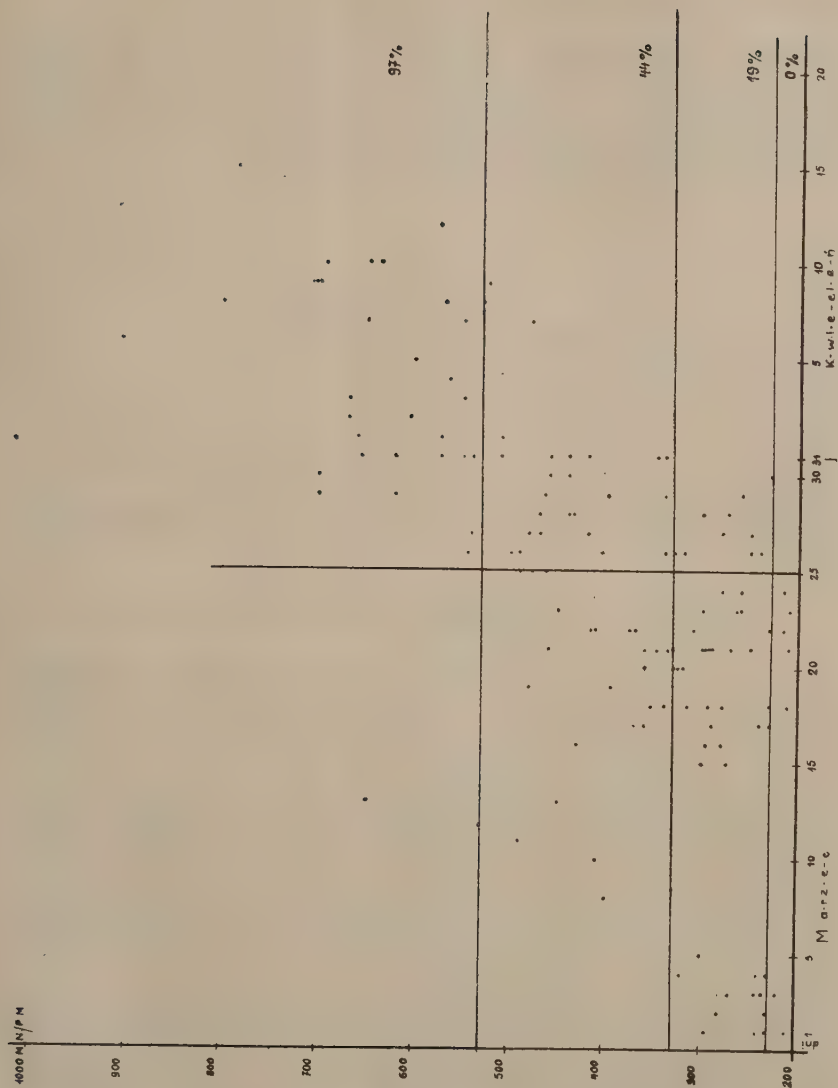
Już samo zjawisko trwałości okrywy śnieżnej jest bardzo zmienne. Ilustrują to załączone wykresy zestawione z materiałów zimy 1955/56.

Poszukując innych wykładników klimatycznych dla powstawania wyprzeń stwierdzono, że wyprzenia powstały przeważnie tam, gdzie w 1956 r. okrywa śnieżna zesłała po 25. III. 56. Linia tej daty miała przebieg podobny jak chionosynchrona 80 dni. Stąd w wykresie użyto linii tej daty.

Stosunek ilości punktów za linią daty i linią chionosynchrony 80 dni — w poszczególnych przedziałach wysokości wyrażonej w procentach ilustruje w pewnym stopniu prawdopodobieństwo powstawania wyprzeń w miarę zwiększających się wysokości ponad poziom morza, przy założeniu, że trwałość okrywy śnieżnej wyrażona 80 dniami lub datą 25. III jest wystarczająca do silnego pojawu choroby. Zarówno w wykresie 6 jak i 7 widać, że w miarę wzrastania wysokości wzrasta częstość zalegania śniegu powyżej 80 dni i opóźnia się zejściem okrywy, ale zarówno poniżej wysokości 328,5 m istnieje prawdopodobieństwo powstawania wyprzeń, jak również powyżej 532 m niepowstawania wyprzeń. W strefie która nas najbardziej interesuje ze względów gospodarczych, a więc za-



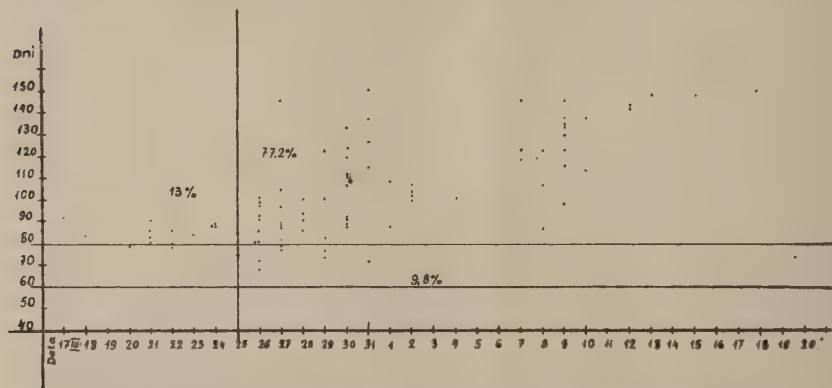
Wykres 1. Zależność trwałości okrywy śnieżnej od wysokości z uwzględnieniem poziomów odpowiadających 60, 80, 100 dniom pokrycia śniegiem



Wykres 2. Zależność daty zejścia śniegu od wysokości n.p.m. z uwzględnieniem linii daty 25. III oraz poziomów odpowiadających chionosynchronom 60, 80 i 100 dni okrywy śnieżnej

wartej między 328,5 a 532,6 m n. p. m. w jednym wypadku prawdopodobieństwo wyprzeń wynosi 51%, w drugim 44%.

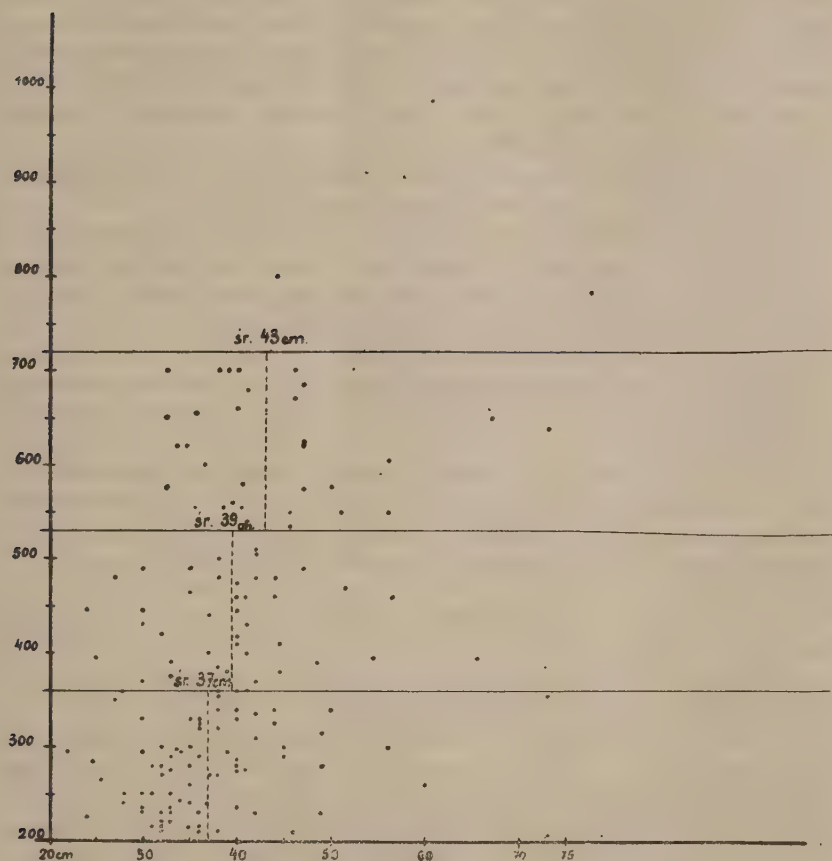
Wykres zależności między ilością dni okrywy śnieżnej, a datą zejścia śniegu dla 1956 r. w wartościach powyżej 80 dni okrywy i daty 25. III pokazuje dość dużą zgodność między tymi 2 wartościami przynajmniej dla 1956 r. (Wykres 3). Do znaczenia terminu zejścia śniegu będziemy musieli wrócić jeszcze przy rozważaniach końcowych.



Wykres 3. Zależność między ilością dni okrywy śnieżnej a datą zejścia śniegu i prawdopodobieństwo powstawania wyprzeń zbóż

Wykres 4 uwiadamia, że w 1956 r. w wysokościach nas interesujących pogrubienie okrywy śnieżnej w miarę ich wzrastania jest nieznaczne. Średnia grubość okrywy śnieżnej na wysokości 360 m powinna mieć wartość 45,8 cm, a na wysokości 700 m 86,5 cm.

8. W wielu płatach wyprzeniowych mimo że śnieg zeszedł w ostatnich dniach marca można było znaleźć większe lub mniejsze łatki lub resztki śniegu jeszcze po 10 kwietnia. Zjawisko to notowano w miejscowościach: Niebocko (320–360 m), Krzemienna (360–400 m), Wesoła (ok. 450 m), Barycz (400–440 m), Wysokie (640–720 m), Kanina (640–680 m), Krościenko n. Dunajcem (445–600 m), Grywałd (ok. 500 m), Małastów (ok. 480 m), Zdynia (440–480 m), Kąty (400–520 m), Góra między Krempną a Kątami (400–520 m), Lipowica (400–460 m), Gruszowiec (560–680 m). Porównując to z danymi stacji meteorologicznych, które notowały płyty śniegu po 10 kwietnia 1956 r., to do wysokości 328,5 m — 83,4% stacji wykazało dłuższą trwającą okrywę śnieżną, niżby to wynikało z wzoru, w wysokościach 328,5–600 m, 35,3%, a 41,3% zgodnych z teoretycznym wzorem, w wysokościach 600–1 000 m 80% zgodnych z teoretycznym wzorem. Mogły tutaj wchodzić w grę ekspozycja,



Wykres 4. Zależność maksimów okrywy śnieżnej od wysokości wg danych stacji mieszczących się w dorzeczu Górnej Wisły między wysokościami 200–1000 m n.p.m. z 1956 r.

lokalne warunki termiczne lub też kumulacja śniegu, czy też grubsza okrywa śnieżna. Ponieważ tereny wyprzeń w powiatach Brzozów, Krosno, Strzyżów (rozdział 5) nie miały tylko ekspozycji północnych, ale również wschodnie i zachodnie lub brak, przypuszczano w związku z tym, że się w tych terenach miało do czynienia z grubszą okrywą śnieżną, dlatego wzięto średnią z maksymalnych grubości śniegu dla stacji opado-

wych leżących w sąsiedztwie, a mianowicie: Dylągowy, Frysztaku, Gogółowa, Izdebek, Pstragowej, Temeszowa i ta okazała się tylko 4 cm wyższą od średniej maksimów dla wysokości poniżej 360 m. Należy przypuszczać, że wartość jest nieistotna i miało się do czynienia tylko częściowo z czynnikiem ekspozycji oraz kumulacją śniegu szczególnie, że obserwowane resztki śniegu miały często charakter zaspowaty, ponadto z nadmierną wilgotnością gleb.

9. Wyprzenia na terenie województw południowych można podzielić na następujące grupy:

a) pas wyprzeń karpackich związany z wysokością powyżej 328,5 m. gorszą termiką i częściowo z ekspozycjami północnymi stoków, oddzielony zwykle od ognisk na północy, dość szeroką strefą wolną od tych schorzeń, szczególnie wyraźną na odcinku środkowym.

b) grupą wyprzeń niekarpackich, słabo się zwykle zaznaczających w północnej części województwa Rzeszów, związanych z uwypuklaniem się chionosynchrony 80 dni ku północy, lesistością i częściowo pagórkowatością terenu.

c) grupa wyprzeń, w północno-zachodniej części województwa Kraków, na południowym krańcu Wyżyny Małopolskiej dookoła Olkusza obejmująca część pow. Chrzanów, Kraków i Miechów, związana z powstającą niekiedy wyspą chionosynchrony 80 dni, lesistością i pagórkowatością terenu.

d) grupa wyprzeń chrzanowskich związana z lesistością lub pagórkowatością terenu,

e) grupa słabych wyprzeń w pow. Dąbrowa Tarnowska związana z niskim położeniem upraw i podmokłością terenu.

10. Syntetyczne powiązanie elementów klimatycznych z pojawem wyprzeń przedstawia tabela 10, zmontowanie takiej tabeli okazało się koniecznością choćby ze względu na lata: 1953 (trwała okrywa śnieżna przy minimalnych skutkach) oraz 1950 r. (krótko trwająca okrywa o dość wyraźnych skutkach). W rubryce pierwszej uszeregowano lata w/g zasięgu północnego chionosynchron 80 dni; w rubryce drugiej obliczono średnią ilość dni trwałości okrywy na podstawie danych 25 stacji najczęściej reprezentowanych materiałami w ciągu tych 9 lat — są to stacje: Rycerka Dolna, Żywiec, N. Targ, Szczawnica, Pólrzeczki, Piekło, Gorlice, Krempna, Pilzno, Narol, Rudnik, Przemyśl, Krzeszowice, Osiek, Iwonicz, Błażowa, Krosno, Krasiczyn, Brzostek, Frysztak, Grybów, Wojnicz, Waksmund, Krościenko, Porąbka. Są to stacje leżące w strefach zasięgu chionosynchron 80 dni. Pominęto tu natomiast stacje wysokogórskie jako nie mające znaczenia dla wyprzeń zbóż.

W rubryce 3 rozkład okrywy śnieżnej w poszczególnych miesiącach ułożono na podstawie średnich z 10 stacji PIHM, leżących przeważnie

w strefie wyprzeń Karpackich. Ponieważ nie we wszystkie lata były reprezentowane te same stacje, korzystano zwykle z materiałów stacji najbliższej położonych. Dla 1957 r. np. obliczono średnie w/g Stacji: Żywiec, Szczawnica, Gorlice, Pilzno, Narol, Rudnik, Krzeszowice, Brzostek, Frysztak, Wojnicz, a dla 1956 r. zamiast Rudnika wzięto Przemyśl, zamiast Krzeszowic, Osiek.

W rubryce 4 podano z grubsza, ile razy w ciągu zimy następowały translokacje śniegu lub kumulacje w czasie opadu. Stopień wyprzeń zgeneralizowano według najczęściej spotykanej oceny. Ostatnia rubryka konfrontuje zasięg chionosynchron 80 dni oraz skutków trwałości okrywy w przestrzeni.

Ilość miejscowości dla poszczególnych lat ustalono w ten sposób, że dla całości powiatu określonego jako dotkniętego wyprzeniem ozimin przyjęto liczbę 10, a wymienione gminy i gromady traktowano jako jednostki. Brano pod uwagę tutaj przeważnie średnie i silne, rzadko słabe porażenia.

Z zestawienia wynika, że dla masowego występowania wyprzeń oraz nasilenia ma główne znaczenie trwałość okrywy śnieżnej, szczególnie w marcu. Według danych z 1956 r., to zdaje się tutaj jest decydująca ostatnia dekada tego miesiąca.

Dopiero tabela ta wykazuje, dlaczego długotrwała okrywa śnieżna 1953 roku nie powodowała wyprzeń. Przyczyną było tutaj zniknięcie śniegu już w ostatniej dekadzie lutego i brak trwalszej okrywy w marcu.

Średnie powawy wyprzeń w latach 1954 i 1950 można tłumaczyć trochę trwalszą okrywą śnieżną oraz lokalnymi kumulacjami śniegu.

Tabela wykazuje, że mniej więcej połowa lat ma warunki do pozostawania wyprzeń ozimin i że wyprzenia te występują w stopniu silnym w terenach górskich.

Dla 7 lat występowanie wyprzeń w województwach: Kraków, Rzeszów, średnio rocznie notowano je w 6 powiatach górskich, 2,6 częściowo górskich, a 1 w powiecie niekarpackim. (Patrz tab. na str. 296 i 297).

III. STATYSTYKA WYPRZEŃ I STRATY GOSPODARCZE

Przerzucenie pomostu między fizjografią a stratami powodowanymi przez wyprzenia jest rzeczą trudną, choćby z tego względu, że nie ma dobrych metod wyceny.

Rejestracja szkód przez władze gromadzkie oraz sumowanie poszczególnych danych jest najczęściej stosowaną metodą. Nierównomierność ocen, również dokonywanych na oko, niepełna rejestracja szkód i inne czynniki uboczne oraz powolność procesu zbierania danych wykazują, że to nie jest najlepsza metoda.

Tabela 10.

Lata	Średnie trwałość okrywy śnieżnej	Rozmieszczenie okrywy śnieżnej według miesięcy i dekad						
		XI	XII	I	II	III	IV	V
1953	98,9	[X]	[X] [X]	[X] [X] [X] [X]		[X]		
1952	103,9		[X] [X]	[X] [X] [X] [X] [X]				
1955	94,2			[X] [X] [X] [X] [X]				
1949	96,9	[X] [X]	[X] [X] [X] [X]	[X] [X] [X] [X]	[X] [X] [X] [X]			
1956	85,5		[X] [X] [X]	[X] [X] [X] [X]				
1954	72,8			[X] [X] [X] [X]				
1957	64,5	[X] [X]	[X] [X] [X]	[X]		[X] [X]		
1950	58,6		[X] [X]	[X] [X] [X] [X]	[X] [X]			
1951	51,5	[X] [X]	[X]	[X]	[X] [X]	[X]		

Kumula- cja śnie- gu, zaspy	Nasilenie wyprzeń	Ilość miejsc- wości	Wykaz powiatów według województw, w których notowano wyprzenia w nasileniu średnim lub silnym
3 ×	słabe	—	KR. słabo całe województwo.
1 ×	silne	190	KR. pow.: Olkusz, Żywiec, Wadowice, Myślenice, N. Targ, N. Sącz, Bochnia, Brzesko, Tarnów. RZ. pow.: Krosno, Dębica, Przeworsk, Łańcut, Lesko, Rzeszów, Nisko, Brzozów. KT. pow.: Bielsko, Cieszyń.
3 ×	silne	79	KR. pow.: N. Sącz, Żywiec, N. Targ, Myślenice, Tarnów. RZ. pow.: Brzozów, Przemyśl, Krosno, Ustrzyki Dolne.
2 ×	silne	149	KR. pow.: Limanowa, N. Sącz, N. Targ, Żywiec, Bochnia, Tarnów, Myślenice, Brzesko. RZ. pow.: Przemyśl, Lesko, Jasło, Łańcut, Brzozów, Gorlice, Rzeszów, Sanok.
2 ×	silne	139	KR. pow.: Żywiec, Wadowice, Oświęcim, Chrzanów, Kraków, Myślenice, N. Targ, Limanowa, Bochnia, Brzesko, Miechów, N. Sącz, Olkusz, Dąbrowa. RZ. pow.: Gorlice, Jasło, Krosno, Brzozów, Sanok, Lesko, Ustrzyki Dolne.
2 ×	średnie	25	KR. pow.: Chrzanów, Brzesko, Limanowa. RZ. pow.: Rzeszów, Jasło, Przemyśl, Gorlice, Lubaczów.
—	słabe	23	KR. pow.: Myślenice, Limanowa. RZ. pow.: Nisko.
2 ×	średnie	16	KR. pow.: Limanowa, (Olkusz słabo). RZ. pow.: Jasło, (Lesko, Krosno, Rzeszów — słabo).
2 ×	słabe	10	KR. pow.: Olkusz. (słabo oba województwa).

Potrzeba zastosowania metod bardziej obiektywnych i szybszych w rolnictwie jest wyraźna. Mając duży materiał wycen uszkodzeń, z dużego terenu, przy prawidłowo pobranej próbie oraz eksperymentalnie ustalony generalny współczynnik szkodliwości, można się pokusić o wycenę strat narzucając te dane na obszary zasiewów i średnich plonów. Wyliczenie strat według częstości stopni porażenia jest najłatwiejsze wówczas, gdy roślina dotknięta chorobą jest uprawiana na całym interesującym nas obszarze, a szkody wystąpiły mniej lub więcej równomiernie.

W wypadku wyprzeń szkody wystąpiły płatowo i ma się tutaj do czynienia z mniej lub więcej zarysowaną strefą szkód, przy czym nasilenie upraw ozimin zmienia się w zależności od wysokości ekspozycji i stopnia zaludnienia. Strefa wyprzeń zarysowuje się w związku z położeniem pól ponad poziomem morza, a w żadnym wypadku nie pokrywa się z granicami administracyjnymi powiatów i gromad.

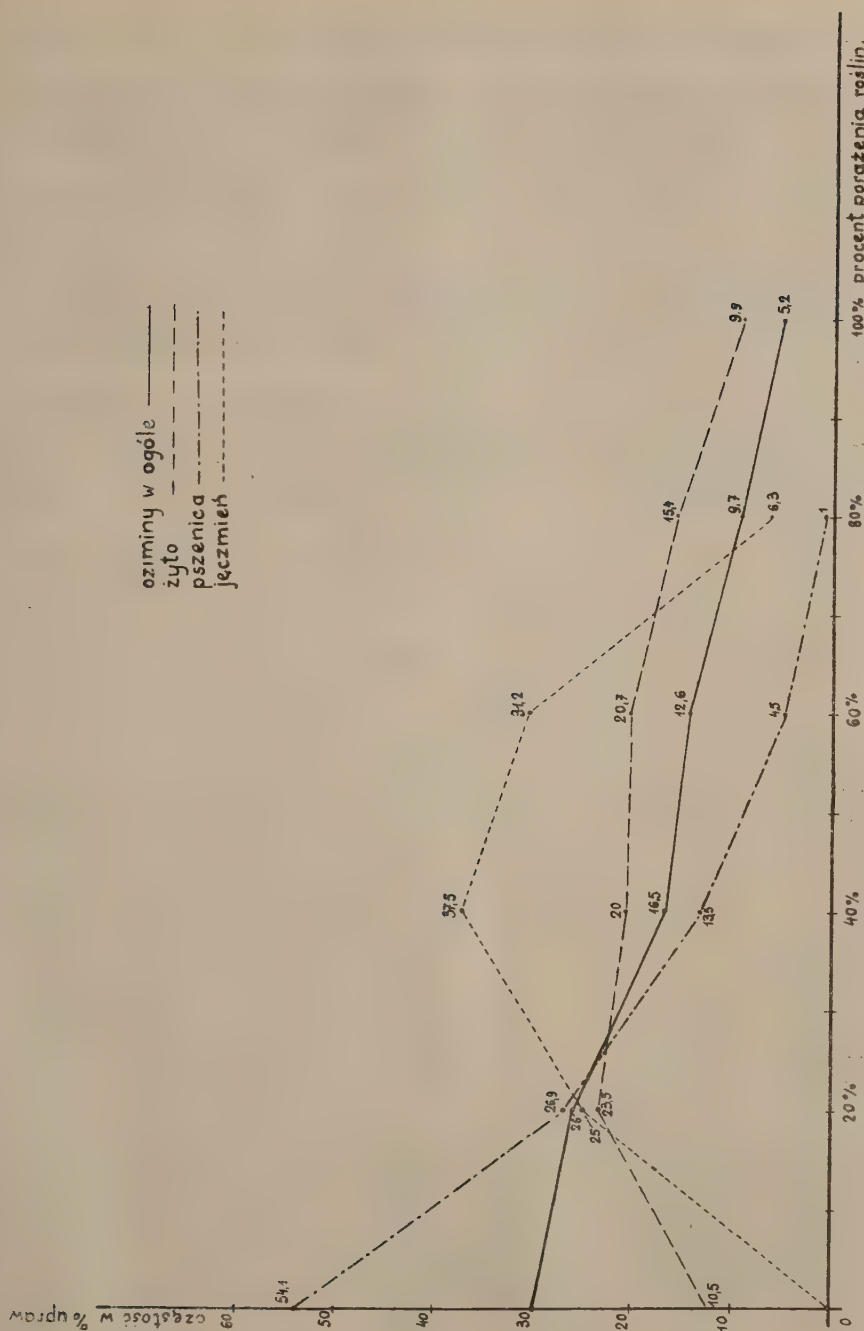
W związku z tymi trudnościami konieczne było stworzenie współczynników zagęszczenia upraw ozimych, dla poszczególnych powiatów i stref wyprzenia, na podstawie znajomości terenu oraz współczynników zagęszczenia upraw ozimych podanych w rozdziale 6.

Obszar strefy objętej wyprzeniami wyliczono w procentach dla każdego powiatu w ten sposób, że wzięto z mapy strefę zawartą między 360—750 m n. p. m. w stosunku do powierzchni całego powiatu.

Częstość porażenia ozimin fuzariozą wg stopni wyprzenia

Gatunek zboża i ilość pozycji rejestracyjnych		Częstość stopni porażenia podanych w procentach pól według ubytku roślin na plantacjach					
		0%	1—20% roślin	21—40% roślin	41—60% roślin	61—80% roślin	81—100% roślin
Oziminy ogólnie	2329	30%	26%	16,5%	12,6%	9,7%	5,2%
Żyto	837	10,5%	23,5%	20%	20,7%	15,4%	9,9%
Pszenica	303	54,1%	26,9%	13,5%	4,5%	1%	0
Jęczmień	16	0	25%	37,5%	31,2%	6,3%	0

Zaznacza się tutaj znane zjawisko największej spośród zbóż wrażliwości żyta na wyprzenia oraz brak najwyższych porażen u pszenicy. Próba (ilość pozycji rejestracyjnych — pól zanotowanych) dla pszenicy i jęczmienia jest za mała. Ponieważ jęczmień w uprawach powiatów górskich, a szczególnie w strefie wyprzeń, jest bardzo rzadki, mógłby być pominięty w dalszych rozważaniach jako mało istotny w tak grubym



Wykres 5. Częstość stopni porażenia dla poszczególnych gatunków zbóż — w strefie wyprzeń w 1956 r.

obliczaniu strat. Mała próba dla pszenicy zaznacza się przy skonfrontowaniu obszaru w najwyższej grupie porażenia żyta z taką pozycją dla ozimin, stąd też procent porażen plantacji pszenicy w klasie od 61–80% powinien wynosić około 2,20%, a nie 10%.

Wykres porażen oraz brak u żyta możliwości krzewienia się wiosną wskazuje, że straty powodowane przez wyprzenia będą dotyczyć przede wszystkim tego gatunku.

Inne dane potrzebne do wyceny strat przedstawiają się następująco: W rubryce pierwszej jest zawarty przybliżony procent obszaru znajdującego się między wysokością 360 a 700' — uznany jako strefa wyprzeń -- gdyż dla tej strefy straty będą obliczane.

W rubryce drugiej znajduje się współczynnik zagęszczenia ozimin dla strefy wyprzeń w poszczególnych powiatach wyinterpolowany na podstawie zagęszczeń upraw na km b. trasy oraz stopnią zaludnienia i wysokości. Współczynnik ten jest najmniej dokładnym elementem w tym

Powiat	Procent obszaru w strefie wyprzeń	Współczynnik zagęszczenia ozimin	Ogólny współcz. redukcji w%	Ogólny obszar w ha			Obszar zredukowany w ha	
				ozimin	żyta	pszenicy	ozimin	żyta
Cieszyn	50,2	0,5	25,1	4545	2489	2056	1141	625
Bielsko	14	0,5	7	4306	2784	1522	301	195
Żywiec	80,6	0,5	40,3	4840	3595	1245	1950	1449
Myślenice	83,1	0,8	66,5	13244	6888	6356	8807	4580
Brzesko	6,8	0,8	5,5	21142	11940	9202	1142	645
Bochnia	9,4	0,5	4,7	18497	10399	8098	869	489
Limanowa	80,1	0,8	64,1	11447	5065	6382	7338	3247
N. Sącz	65,4	0,3	19,6	14857	7439	7418	2912	1458
Tarnów	25,1	0,3	7,5	20879	12556	8323	1566	941
Wadowice	44,1	0,5	22	12366	7737	4629	2720	1702
N. Targ	97,7	1	97,7	3489	2828	661	3406	2763
Gorlice	72,2	0,2	14,4	13791	6458	7333	1986	930
Jasło	43	0,2	8,6	24390	12120	12270	2098	1041
Krosno	55,5	0,2	11,1	15000	7100	7900	1665	788
Brzozów	54,1	0,3	16,2	16100	9100	7000	2608	1474
Sanok	57,8	0,3	17,3	13423	7810	5613	2322	931
Lesko	78	0,2	15,6	1855	885	970	289	138
Ustrzyki	83,1	0,2	16,6	990	520	470	164	86
Przemyśl	48,2	0,3	14,5	16360	8010	8350	2372	1161
Łańcut	2,6	0,5	1,3	13387	8485	4902	174	110
Rzeszów	19,4	0,7	13,6	26125	13650	12475	3553	1856
Razem:				270033	147858	123175	48383	26609

obliczeniu, więc też dla wyrównania błędów oblicza się straty dla całego obszaru badanego, a nie dla powiatów. W rubryce trzeciej znajduje się ogólny współczynnik redukcji otrzymany przez pomnożenie pozycji z rubryki pierwszej i drugiej. Następne rubryki zawierają dane statystyczne obsiewów, a następnie wartości uzyskane przez przemnożenie obszaru ozimin przez współczynnik redukcji.

Przemnażając teraz zredukowane obszary ozimin, tj. ozimin, które przypuszczalnie znajdują się w strefie wyprzeń przez częstość stopni uszkodzenia według klas 0, od 1–20%, 21–60% i od 61–100% ubytku roślin uzyskamy następujące dane:

Obszar w strefie wyprzeń.

Ozimin w ogóle	48383 ha	uszkodzonych od 61–100%	7209 ha
		„ 21– 60%	14080 „
		„ 1– 20%	12580 „
		zdrowych	14015 „
Żyta w ogóle	26609 ha	uszkodzonych od 61–100%	6732 „
		„ 21– 60%	10830 „
		„ 1– 20%	6253 „
		zdrowych	2794 „
Pszonicy w ogóle	21424 ha	po poprawce z 1% na 2,2% w zaokrągleniu w grupie uszkodzonych od 61–100%	470 „
		zdrowych	11590 „
Jęczmień ozimy	3874 ha	w klasie od 61–100% w cyfrze zaokrąglonej	50 „

A więc straty w życie na skutek zaorania plantacji

(przerzedzenie powyżej 60%) przy przyjęciu 12 q z ha

	wynoszą	—	80784 q
przerzedzenia 40% średnio		—	64980 q
przerzedzenia 10% „		—	7409 q
	razem		153168 q
w zaokrągleniu ogólnie ton	—		15300 ton

Straty w pszenicy w związku z jej zdolnością krzewienia się wiosną mogły zależeć tylko od przebiegu wiosennej pogody i zabiegów pielęgnacyjnych. Ponieważ przebieg pogody w 1956 r. był korzystny — na karb wyprzenia można by najwyżej zapisać 50% dla obszaru w grupie wyprzeń silnych — tj. około 2 940 q przy przyjęciu średniego plonu 14 q z ha.

Ogólne więc straty w q zbóż wynoszą w zaokrągleniu 16 tys. ton. Wycena ta jest umiarkowana, wskazują na to dane z Sudetów z 1956 r. —

(4104 ha do zaorania — ocena raczej przesadzona, nie podano, jaki procent średni było roślin dotkniętych wyprzieniem, chionosynchrona 80 schodzi poniżej 300 m n. p. m.) z pow. Lesko (obliczone 21 ha, podane 31 ha do zaorania), oraz z pow. Nowy Sącz (obliczone 434 w 1956 r., podane zaś w 1955 r. 1050 ha do zaorania — 1955 rok miał ostrzejsze warunki powstawania wyprzeń — chionosynchrona 80 zeszła na doliny).

Biorąc pod uwagę dość umiarkowaną ocenę strat w 1956 r., podane powyżej liczby oraz duże zagęszczenie ozimin w dolinach to w lata takie jak 1952, 1955, 1949, straty mogły osiągnąć 50 tys. ton.

IV. STRESZCZENIE I WNIOSKI OGÓLNE

Podstawą do tej pracy są materiały rejestracyjne Instytutu Ochrony Roślin za lata 1949–1957, sprawozdania miesięczne stacji meteorologicznych Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, z dorzecza Górnej Wisły za tenże sam okres oraz dane z lustracji upraw zbóż ozimych przeprowadzonej w 10 dni po zniknięciu śniegu w 1956 r.

Lustracja ta odbyła się pod kierunkiem i z udziałem autora. Ponieważ dane z tej lustracji — jako najlepiej ujęte ilościowo — są podstawą do rozważań nad warunkami powstawania wyprzeń w Karpatach oraz wyceny strat, podaję metodykę przeprowadzania prac w terenie, a następnie opracowywania materiałów.

Lustrację przeprowadzono metodą losowo-systematyczną, starając się spenetrować każdy powiat równolegle i prostopadle do łuku karpacciego.

Aby wyeliminować u lustrujących skłonność do wybierania pól silniej lub słabiej porażonych, obserwacje prowadzono pole w pole na pasie 100 m szerokim wzdłuż trasy.

Porażenie oceniano według procentu roślin zamarych notując je według klas: 0 lub prawie zero, od 1–10, 11/20, itd. Od 91–100% roślin ubytku.

Przeprowadzając lustrację, poza tym notowano miejscowości, wysokości, niekiedy ekspozycje stoków, obecność resztek śniegu, zlewność gleb itp.

Kilka tysięcy pozycji obserwacyjnych, a w tym 2329 w strefie wyprzeń, stanowi próbę dostatecznie reprezentatywną do ułożenia tabeli częstości występowania stopni porażenia oraz obliczenia współczynników zagęszczenia upraw zbóż ozimych na różnych wysokościach.

Po ustaleniu faktu, że 1956 rok jest średnim pod względem warunków powstawania wyprzeń oraz że dolna linia pasa wyprzeń przebiega mniej więcej zgodnie z teoretyczną chionosynchroną 80 dni, przyjęto ze wzglę-

dów praktycznych izohipsę 360 m n.p.m. jako dolną granicę strefy wyrprzeń.

W części górskiej jako południową granicę pasa wyrprzeń przyjęto granicę uprawy zbóż ozimych, tj. 750 m n.p.m.

Stopień zagrożenia powiatów wyrprzeniami określono procentem udziału strefy zawartej między 360 a 750 m n.p.m. w stosunku do ogólnego obszaru powiatu.

Dla obliczenia strat musiano jeszcze stworzyć dla strefy wyrprzeń w obrębie każdego powiatu współczynnik zagęszczenia upraw w zależności od wysokości, lesistości, ekspozycji oraz zaludnienia terenów.

Współczynnik zagęszczenia upraw wyrażony w ułamku dziesiętnym, w stosunku do zagęszczenia ozimin w części równinnej Podkarpacia, przemnożony przez procent udziału strefy wyrprzeń w każdym powiecie dał współczynnik redukcji dla areалу upraw zbóż ozimych, a więc obszary obsiewów zbóż ozimych w powiatach przemnożone przez współczynnik redukcji dały nam w przybliżeniu ilość hektarów ozimin znajdujących się w strefie między 360–750 m n.p.m., a więc zagrożonych w 1956 r. wyrprzeniami.

Zwiększenie klas stopni zagrożenia oraz przyjęcie, że ubytki powyżej 60% traktujemy jako 100% straty, gdyż plantacje tak uszkodzone nadają się jedynie do zaorania — pozwoliło przez przemnożenie obszaru zagrożonego przez procent częstości danego stopnia obliczyć straty, z uwagi na to, że w niższych stopniach porażenia trzeba było określić straty ubytkiem plonu oraz ze względu na zmienność strefy zagrożenia w innych latach w związku z przesuwaniem się chionosynchrony 80 dni, wycenę sprowadzono do liczb bezwzględnych w tonach zbóż.

Ubytków plonu z uwagi na przypuszczalne duże błędy we współczynniku zagęszczenia upraw nie obliczano dla poszczególnych powiatów, a dla całego rejonu Karpat, tzn. dla sumy arealów w strefie zagrożonej.

W ten sposób wycenione straty po skonfrontowaniu z niektórymi danymi z szacunków bezpośrednich wydają się trochę za niskie, brak jednak pewnych danych porównawczych nie pozwala na korektę.

Wyniki zestawienia materiałów fizjograficznych z meteorologicznymi oraz wnioski z rozważań i obliczeń dają się streścić w następujących punktach:

1. W lata śnieżne jak 1952, 1955, 1949, 1956 r. zaznacza się w Karpatach pas wyrprzeń, wyraźnie oddzielony — przynajmniej w części środkowej — od reszty województw strefą bezwyrprzeniową, co jest związane z działaniem obszaru o wyższej termice rozciągającego się między Dębicą a Krakowem.

2. Pas silnych wyrprzeń jest ograniczony mniej więcej od północy zasięgiem chionosynchrony 80 dni zalegania śniegu, a górną granicą upraw

wy ozimin na południu. W pasie tym największe straty z powodu wyprzeń występują w części dolnej, gdyż tutaj ma się do czynienia z największym zagęszczeniem upraw ozimin.

3. W lata silnie śnieżne, gdy chionosynchrona 80 dni zalegania śniegu schodzi poniżej 300 m n. p. m., wówczas wyprzeniami są zagrożone nie tylko stoki wzgórz, ale również górne części dolin prawobrzeżnych dopływów Wisły, gdzie zagęszczenie upraw ozimin jest bardzo duże i stwarza niebezpieczeństwo dużych strat.

4. Szerokość strefy występowania wyprzeń w Karpatach ilustruje zasięg chionosynchrony 80 dni, natomiast o stopniu porażenia ozimin decyduje data zejścia śniegu. Trwała okrywa śnieżna w marcu, szczególnie w ostatniej dekadzie, decyduje o pojawie wyprzeń silnych. Zaznacza się to szczególnie przy konfrontacji lat 1952 i 1953; że nie ogólna ilość dni okrywy śnieżnej, a trwałość okrywy śnieżnej ma decydujące znaczenie dla stopnia uszkodzeń ozimin, ilustrują również poza latami 1952, 1955, 1949, 1956 również i lata 1954 oraz 1950.

5. Wyprzenia zbóż w Karpatach nie mają charakteru ciągłego, a występują w postaci mniejszych lub większych płatów obejmujących całe kompleksy plantacji i w niższych położeniach w 75% są związane z ekspozycją północną, w wyższych natomiast przede wszystkim z wysokością i są zlokalizowane często na wierzchołkach lub grzbietach gór.

6. W części pasa wyprzeń w powiatach Krosno, Brzozów, Strzyżów w niższych położeniach ma duży wpływ na stopień i częstość wyprzeń nadmierna wilgotność i zlewność gleb.

7. W zjawisku powstawania wyprzeń kumulacje śniegu mają raczej znaczenie lokalne i zwykle chorobą są objęte małe płaty. Występowanie wyprzeń tego typu wywołuje nieregularności i zaciera obraz ogólnegojawu. Wreszcie czynnik taki, jak kumulacje śniegu, jest trudno uchwytyny na większych przestrzeniach.

8. Mniej więcej połowa lat opracowywanego okresu miała warunki pojawu silnych wyprzeń w strefie między 300—750 m n. p. m., a w czterech latach wyprzenia te zaznaczyły się gospodarczo w województwach południowych.

9. Wyprzeniem zostały przede wszystkim dotknięte plantacje żyta. W 1956 roku 25,3% upraw żyta, w strefie wyprzeń, nadawało się do ziorania, gdy natomiast przy pszenicy procent upraw przerzedzonych ponad 60% roślin nie przekraczał 2,2%.

W uprawie zbóż w Karpatach wytwarza się paradoksalna sytuacja, mianowicie w miarę zwiększania się zagrożenia plantacji wyprzeniami, zwiększa się procent żyta, które przepada w lata niekorzystnych warunków śnieżnych. Gdy przeciętnie według statystyki obsiewów, areał żyta do pszenicy waha się w przybliżeniu w stosunku 1:1, to analizy

na płatach wyprzeniowych w 1956 r. wykazują na 837 plantacji żyta 303 plantacji pszenicy. Zjawisko to jest związane z większymi wymaganiami pszenicy, zlewnością gleb, zagrożeniem upraw przez nieziarną podszuszkę.

Występowanie masowe niekiedy podszuski jest prawdopodobnie następstwem osłabienia pszenicy przez pleśń śniegową, mimo że wykazuje ona dość dużą odporność na wyprzenia zimowe.

10. Straty w 1956 r. oszacowano okrągło na 16 tys. ton ziarna (przy przyjęciu średniego plonu żyta 12 q z ha, średniego plonu pszenicy 14 q z ha).

Na ubytek ten składają się:

6732 ha	żyta do zaorania,	
10830 ha	„	przerzedzonych średnio w 40%,
6253 ha	„	„ „ w 10%,

oraz około 250 ha pszenicy do zaorania. Przerzedzenia pszenicy wobec zdolności krzewienia się jej wiosną nie mogły być brane pod uwagę dla całego arealu dotkniętego pleśnią śniegową, a nawet przerzedzonego powyżej 60% roślin, z uwagi na korzystne warunki wegetacji wiosną 1956 r.

Biorąc pod uwagę, że 1956 rok był rokiem średnim i trwałość okrywy śnieżnej w dolinach karpackich była mniejsza od 80 dni w lata takie jak 1952 i 1955 straty musiały być o wiele większe.

Brak szczegółowych danych częstości i stopni porażenia nie pozwala na ściślejszą ocenę strat, ale biorąc pod uwagę to, że wycena w 1956 r. jest bardzo umiarkowana oraz okoliczność, że w dolinach zagęszczenie ozimin jest prawie czterokrotnie większe, można górą granicę ubytków plonów zbóż ozimin ustalić na 50 tys. ton.

Praktyczne wnioski wyników tej pracy dałyby streścić się w następujących punktach:

1. Ograniczenie upraw zbóż ozimych, szczególnie żyta, powyżej 600 m n. p. m. na korzyść zbóż jarych, terenów pastwiskowych i sadów, szczególnie w obszarach dysponowanych dla występowania pleśni śniegowej.

2. Ochrona ozimin opyłem grzybobójczym pod śnieg, w oparciu o wyniki doświadczeń Wagnera i Pichlera, w terenach dysponowanych do powstawania wyprzeń już od wysokości 360 m n. p. m. Zabiegi te, o ile to jest możliwe, powinny opierać się o prognozy śnieżności zim.

3. Przeprowadzenie melioracji, tam gdzie wyprzenia są związane ze zbyt dużą wilgotnością i zlewnością gleb, celem umożliwienia uprawy większej ilości pszenicy w miejsce żyta bardzo wrażliwego na *Fusarium nivale*.

LITERATURA

1. Bartnicki L., Wiśniewski W. — „Przyczynki do Klimatologii Polski“. Wiadomości Służby Hydrologiczno-meteorologicznej, zeszyt 1, 1947 r.
2. Chomicz K. — „O pokrywie śnieżnej w Karpatach“. Przegląd meteorologiczno-hydrologiczny, 1954 r.
3. Chomicz K. — „Couche de neige en Pologne 1926—1935“. — Compt. rend des seances et rapports Assoc. internal. d. hydr. scient., 1939 r.
4. Kamińska E. W. — „Trwałość okrywy śnieżnej na północnym stoku Karpat“. Rozpr. Wydz. Mat. Przyr. PAN — 12 A. — 1912, t. 12.
5. Milata W. — „Okrywa śnieżna w Karpatach“. Prace Studium Turyzmu U. J. w Krakowie, T. III, vol. III, Kraków 1937.
6. Wagner F. — „Versuche zur Bekämpfung des Schneeschimmels (Fusarium nivale Ces.) bei Winterroggen in Höhenlagen mit Stäube- und Spritzmittel in Spätherbst“. Zeitsch. f. Pflanzenk. u. Pflanzsch. H. 8/9, B. 62, J. 1955.
7. Sorauer P. — „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“. B. III. T. 2. J. 1932.
8. Wollenweber W. u. Rein-king A. — „Die Fusarien“, Berlin, 1935 r.
9. Pichler F. — „Prüfung von Beizmitteln gegen Schneeschimmel (Fusarium) im Feldversuch“. Nachrichtbl. f. d. D. Pflanzenschdienst. B. 20. J. 1940, S. 53.
10. Pichler F. — „Zur Frage der Bekämpfung des Schneeschimmels“. Nachrichtbl. f. d. D. Pflanzschdienst. B. 20, str. 73, J. 1940.
11. Wiszniewski W., Gumiński R., Bartnicki L. — „Przyczynki do Klimatologii Polski“. Wiadomości służby hydr. meteorolog., cz. II, z. 5, 1949 r.

Стахыра Тадеуш

ВЫПРЕВАНИЯ ОЗИМЫХ ЗЛАКОВ В КАРПАТАХ

Резюме

На основании регистрационных материалов выпревания озимых злаков в воеводствах Катовице, Краков и Жешув за 1949-1957 годы, а также данных специального контроля проведенного приблизительно на 10 день после стаяния снегов в 1956 году в Карпатской Дуге можно прийти к следующим выводам:

1. В Карпатской Дуге после снежных зим выступает полоса выпреваний озимых находящаяся приблизительно на высоте 300-750 м н.у.м. Полоса эта особенно в средней части польских Карпат отделена в северном направлении довольно широкой зоной, свободной от выпреваний. Зона эта связана с более равнинной конфигурацией, а также «островом» с более высокой температурой, расположенным между Дембницей и Краковом.

2. Выпревания выступают в Карпатах на полях в виде больших плешин в более низких местоположениях связанных с северной экспозицией склонов, а в более высоких часто на хребтах или вершинах.

3. Самые сильные повреждения в связи с выпреваниями выступают в нижней части полей, так как здесь мы встречаемся с самой большой плотностью озимых.

4. О пределах карпатских выпреваний после снежных зим хорошо ориентируют хроносинхроны за 80 дней.

5. Степень выпревания озимых зависит прежде всего от постоянства снегового покрова, особенно-же от того удерживается-ли еще снежный покров в последней декаде марта.

6. В воеводстве Жешув кроме таких факторов как: постоянство снегового покрова, продолжительность его залегания, снежные заносы и время исчезновения снега, значительно влияли на степень выпревания тяжелая, глинистая почва и чрезмерное ее увлажнение.

7. Потери вследствие выпревания выступили главным образом на озимой ржи.

В 1956 г. в полосе выпреваний на:

25%	плантаций	потери	равнялись	100%
40%	"	"	"	40%
24%	"	"	"	10%

8. В годы более снежные чем зима 1956 г. потери озимых могут колебаться между 16.000—50.000 т.

9. Снеговые условия приблизительно половины исследованных лет влияли на возникновение в полосе 300 и 750 м н.у.м. сильных выпреваний.

Stachyra Tadeusz

FUSARIUM NIVALE IN THE CARPATHIANS

Summary

On ground of registrational data for the period 1949—1957 and of a special review carried out in 1956 in Łuk Karpacki more or less 10 days after the malting of the snow, the following phenomena relating *Fusarium nivale* of winter cereals were found in the regions of Katowice, Cracow and Rzeszów.

1. In Łuk Karpacki after very snowy winters there appears a belt of *Fusarium nivale* of winter cereals enclosed more or less between altitudes of 300—750 m over the sea-level. This belt particularly in the middle section of the Polish Carpathians — is demarcated in the north by a rather wide zone free from *Fusarium nivale* owing to a flatter conformation of the ground and an isolated area with a higher temperature, extending between Dębica and Cracow.

2. *Fusarium nivale* appears in the Carpathians in the shape of patches (larger complexes of attacked fields) related in the lower sites to the slopes of northern hills and in the upper sites often to ridges or peaks.

3. The greatest injuries caused by *Fusarium nivale* appear in the lower part of the belt, as here we meet with the greatest density of winter corn.

4. The 80 days process of chionosynchrony shows distinctly the extent of the „Carpathians“ disease after snowy winters.

5. The degree of injury of winter corn depends in the first place on the durability of the snow cover and on its lasting during the last decade of March.

6. In one part of the Rzeszów region besides conditions of snowiness, too damp and dense soils have a great influence on the degree of *Fusarium nivale*.

7. The losses in winter corn caused by the disease are first of all manifested in the decrease of rye, as in 1956 in the belt attacked by it.

25% of plantations of rye were in state to be newly ploughed.

40% of plantations of rye showed an average of 40% of decrease.

24% of plantations of rye showed an average of 10% of decrease.

8. The evaluation of losses in crops of winter corn can vary in years of a greater amount of snow than in 1956 between 16.000 and 50.000 tons.

9. Approximately, one half of the number of years presents conditions favourable for the arising of the disease in the zone enclosed between 300 and 750 m. above sea-level.

I. Zawirska

MORFOLOGIA WCIORNASTKA LNOWCA (*THRIPS LINI* LAD.)

WSTĘP

Wciornastek lnowiec ma dwa synonimy: *Thrips lini* Ladureau i *Thrips linaria* Uzel. Jako *Thrips lini* sp. n. oznaczył w roku 1877 wciornastki występujące na lnie Ladureau, opisując ich zachowanie się na lnach oraz spowodowane przez nie uszkodzenia. Uzel (5) w swojej pracy z 1895 roku referuje obszernie doświadczenia i prace Ladureau. Ustosunkowując się do występowania i szkodliwości wciornastków na lnie Uzel stwierdza, że: „Także u nas (w Czechach) wciornastki poczyniły szkody na lnie. W okolicy Hradce Karlowe młode lny były obsypane wciornastkami, które nazywano czarnymi muszkami“. Gatunki występujące na lnie badał Uzel w okresie kwitnienia lnu i znalazł, jak sam pisze: „Znajdowałem w kwiatach lnu gatunki: *Physopus vulgatissima*, *Thrips communis* — w dość znacznych ilościach, a gatunki: *Thrips linaria*, *Physopus atrata*, *Aeolothrips fasciata*, *Thrips physopus*, *Thrips angusticeps* i *Anthothrips aculeata* w mniejszych ilościach“. Znalazłszy tak wiele gatunków Uzel miał zastrzeżenia, czy przyłżeńce, które Ladureau oznaczył jako *Thrips lini*, nie podając ich cech morfologicznych — stanowią rzeczywiście jeden gatunek, czy jest to szereg gatunków wciornastków uszkadzających len. Dlatego też traktuje gatunek wciornastków żyjących wyłącznie na lnie jako gatunek dotychczas nie opisany i nadaje mu nazwę *Thrips linaria* sp. nov. Tak samo podchodzi do tego zagadnienia Priesner (4), który w swoim dziele „Die Thysanopteren Europas“ z 1928 r. podaje osobno gatunki *Thrips linaria* Uz. i *Thrips lini* Lad., przy tym ostatnim pisząc jedynie: „Podane cechy nie są wystarczające, aby móc odróżnić gatunek ten od innych *Thysanoptera*, tak że istnieje możliwość, że nie chodzi tu o wciornastka lnowca „Lein-Thrips“ (*Thrips linarius* Uz.).

Uzel zbierał jednak przyłżeńce z lnu dopiero w czasie jego kwitnienia w lipcu i sierpniu, a więc w czasie, gdy ilość osobników dorosłych *Thrips lini* Lad. znacznie się zmniejszyła, wzrosła natomiast ilość gatunków przypadkowych, zamieszkujących normalnie kwiaty. Ladureau natomiast badania swoje prowadził w okresie wzrostu lnu, przed jego kwitnieniem, a więc w czasie, gdy na lnie występuje prawie wyłącznie wciornastek lnowiec. Poza tym opis szkód wyrządzonych na lnie przez przyłżeńce, jak również czas ich pojawienia się, sposób życia i czas zanikania na uprawach lnu, podany przez Ladureau jest, pomimo poczynionych przez autora błędów, charakterystyczny dla objawów i sposobu życia szeroko obecnie występującego w prawie wszystkich krajach Europy wciornastka lnowca. Na tych więc podstawach można przyjąć, że *Thrips lini* Lad. i *Thrips linarius* Uz. są synonimami.

I. SYSTEMATYKA

Thrips lini Lad. należy do podrzędu *Terebrantia*, rodziny *Thripidae*, podrodziny *Thripinae*. Jak wszystkie wciornastki należące do rodzaju *Thrips* ma czułki 7-członowe, trzonek (stylus) czułków jednoczłonowy, 3 i 4 człon czułków z dwuramiennymi sensilami trichoidalnymi, głaszczki szczękowe trzyczłonowe, na przedpleczu jedynie w tylnych kątach po dwie długie szczecinki. Na skrzydłach, które zawsze u rodzaju *Thrips* występują, dwie podłużne żyłki.

Priesner podaje, że *Th. linarius* Uz. jest najbliższym spokrewnionym z *Th. angusticeps* Uz. o zbliżonych cechach morfologicznych zarówno u postaci dorosłych jak i larw. Porównując oba gatunki pisze on: „*Th. linarius* można bardzo łatwo pomylić z *Th. angusticeps*, odróżnia się od tego gatunku mniejszą ilością szczecinek na tylnej krawędzi przedplecza (3 pary wobec 4 par u *angusticeps*), trochę węższą głową, trochę dłuższym, bardziej spiczastym trzonkiem oraz mniejszą ilością distalnych szczecinek głównej żyłki przedniego skrzydła. Ta jednak cecha, jak i ilość szczecinek na tylnym brzegu przedplecza nie jest u *angusticeps* bynajmniej stała, tak że dzisiaj nie można zupełnie pewnie ustalić, czy *T. linarius* i *T. angusticeps* są rzeczywiście gatunkowo różne. Jest pewne, że oba gatunki występują razem na lnie”.

Oettingen (3) przeprowadza dokładniejszą analizę morfologiczną obu gatunków i potwierdza zdanie Priesnera, że najważniejsze cechy wymienione przez niego, różniące *Th. lini* Lad. od *Th. angusticeps* Uz. są u obu gatunków niestałe i mogą zachodzić na siebie. Wymieniając dalsze różnice — zabarwienie przednich skrzydeł szare u *lini*, a żółto-szare u *angusticeps* oraz ciemny kolor szczecinek u *lini* w przeciwieństwie do jasnych szczecinek *angusticeps* — wyjaśnia, że według jego

obserwacji kolor szczecinek zależy od pożywienia owada, a zabarwienie skrzydeł nie jest cechą utrzymującą się trwale w preparacie. Larwy *Th. lini* nie wykazują, zdaniem jego, żadnych różnic w wielkości i zabarwieniu, ani też w ilości, ułożeniu i długości szczecinek, w stosunku do larw *Th. angusticeps*.

Na podstawie przeprowadzonej analizy dochodzi Oettingen do wniosku, że gatunek *Th. lini* należy traktować jako ekologicznie silnie wyspecjalizowaną formę polifagicznego gatunku *Th. angusticeps*. Specjalizacją *Th. lini* w stosunku do części wegetatywnych roślin lnu tłumaczy Oettingen skrócenie szczecinek ciała w stosunku do dłuższych nieco szczecinek *Th. angusticeps*, żyjącego głównie w kwiatach.

Moim zdaniem jednak, oba gatunki różnią się między sobą wyraźnie zarówno biologicznie (występowanie formy krótkoskrzydłej u *angusticeps*, silna specjalizacja *Th. lini* w stosunku do polifagiczności *Th. angusticeps*, a dalej inny zasięg geograficzny, świadczący o braku powiązania ekologicznego obu gatunków) — jak również morfologicznie. Tak Priesner, jak i Oettingen nie zwracają uwagi na bardzo stałą cechę, a mianowicie obecność u *Th. angusticeps* Uz. dodatkowych szczecinek na powierzchni II–VII sternitów odwłoka, co u *Th. lini* Lad. nie występuje nigdy (podkreśla to również Doeksen (1). Poza tym, według moich obserwacji, jakkolwiek ilość szczecinek tylnobrzeżnych przedplecza jest zmienna u obu gatunków, to cecha ilości szczecinek distalnych pierwszej pary skrzydeł jest znacznie bardziej stała i bardzo rzadko u *lini* ilość szczecinek zwiększa się do 4, a u *angusticeps* zmniejsza do 3. Ponadto wszystkie moje okazy *Th. angusticeps* Uz. zebrane z pól lnu miały, w przeciwieństwie do twierdzenia Oettingena, zarówno na ciele, jak i na skrzydłach szczecinki ciemne, brunatnawe, podczas gdy *Th. lini* Lad. ma szczecinki znacznie jaśniejsze — szarawożółte. Doeksen podkreśla jeszcze jedną cechę różniącą oba gatunki. Mianowicie kształt pól gruczołowych na III–VII sternitach odwłoka samców jest różny u *Th. lini* Lad. i *Th. angusticeps* Uz. U *lini* stosunek długości do szerokości elips jest zawsze większy niż 2, a u *angusticeps* zawsze mniejszy niż 2.

II. OKRESY I MIEJSCA PRZEBYWANIA POSZCZEGÓLNYCH STADIÓW ROZWOJOWYCH *THRIPS LINI* LAD. W CIĄGU ROKU

Thrips lini Lad. występuje na lnie. Owady dorosłe pojawiają się na plantacjach lnu, w zależności od warunków klimatycznych, począwszy od końca kwietnia — początku maja, a zanikają w drugiej połowie lipca. Pojedyncze osobniki można jednak znaleźć na lnie i później, aż do chwili jego sprzętu. Larwy występują w wierzchołkach wzrostu roślin, pączkach,

kwiatach i na torebkach nasiennych od połowy maja do początku sierpnia, a nieraz i później. Pronimfy i nimfy w ziemi, od drugiej dekady czerwca do początku września. Zimuje owad dorosły w ziemi, na polu po łnie.

III. OPIS MORFOLOGICZNY POSZCZEGÓLNYCH STADIÓW ROZWOJOWYCH

1. Postać dorosła (imago)

Główne cechy gatunkowe: Ciało brunatne, czułki koloru ciała, jedynie 3 człon i wierzchołek drugiego członu jaśniejsze, żółtawe lub szarożółtawe. Szczecinki przed- i międzyprzyczekowe dobrze wykształcone, dość długie, osadzone bardzo blisko granicy oka złożonego. Na tylnej krawędzi przedplecza 3 pary szczecinek. Szczecinki w tylnych kątach przedplecza o długości ponad 50 mikr. U obu płci występuje tylko forma długoskrzydła. Skrzydła dość silnie przyciemnione. Na głównej żyłce przednich skrzydeł 3 szczecinki distalne. Odwłok smukły, na powierzchni II—VII sternitów nie występują szczecinki dodatkowe. Grzebień na tylnej krawędzi VIII tergitu nieregularny, wykształcony najlepiej w środku krawędzi.

Thrips lini Lad. należy do gatunków *Thysanoptera*, które nie wykazują wyraźnych różnic morfologicznych u samców i samic. Nie biorąc oczywiście pod uwagę różnic w budowie odwłoka, wynikających z odmiennej płci, samce odróżniają się od samic jedynie jaśniejszym zabarwieniem, mniejszymi rozmiarami oraz smuklejszą i delikatniejszą budową.

Gatunek ten wykazuje dość dużą zmienność w zabarwieniu, jak również w wymiarach poszczególnych części ciała oraz długości szczecinek, co jest uwidocznione w podanych niżej pomiarach. Ogólna długość samicy waha się według moich pomiarów w granicach od 1,05 do 1,17 milimetra. Priesner podaje wielkość samicy 0,9–1 mm, a przy okazach z rozciągniętymi błonami między segmentami odwłoka — ok. 1,2 mm. Moje okazy z rozciągniętymi błonami odwłokowymi miały długość do 1,3 mm. Długość samców wynosi ok. 0,9 mm, a okazów z rozciągniętymi błonami do 1,07 mm.

Zabarwienie. Ciało brunatne, tułów nieco jaśniejszy od głowy, odnóży i odwłoka. Głowa ciemnobrunatna, w dolnej części ciemienia (poniżej rzędu szczecinek pozaocznych) oraz na policzkach nieco jaśniejsza. Oczy czarne. Czułki koloru ciała, jedynie wierzchołek drugiego i cały trzeci człon znacznie jaśniejsze. Zabarwienie członu 3 jest dość zmienne — od bardzo jasnego, prawie białego, poprzez kremowoszare — do dość ciemnego, żółtawoszarego. Zawsze jednak człon 3 jest wyraźnie jaśniejszy

szy od pozostałych, ciemnobrązowych członów. Bardzo często również drugi człon, nawet w swej podstawowej części jest jaśniejszy od innych (prócz 3) członów. Pierwsza para skrzydeł na ogół dość mocno przyciemniona, żółtawoszara do brązowoszarej. Pomiedzy główną i boczną żyłką ciągnie się wąski, jaśniejszy pas. Skrzydła drugiej pary bardzo jasne, prawie bezbarwne, jedynie przy podstawie i szczycie lekko szarawo przyciemnione. Biodra, krętarze i uda wszystkich trzech par odnóży ciemnobrunatne, uda tylne lekko przy szczytach rozjaśnione. Przednie golenie jaśniejsze, żółtawoszare lub jasnobrązowe, środkowe i tylne golenie ciemnobrunatne, przy szczytach nieco jaśniejsze. Stopy żółtoszarawe (stopy przednich nóg najjaśniejsze). Szczecinki na ciele i skrzydłach dość jasne, szarawożółte lub jasno-brązowo-szarawe.

Młodsze osobniki *Th. lini* Lad. są zabarwione znacznie jaśniej. Kolor ich ciała jest jasnobrązowy, a skrzydła I pary szarawożółte.

Rzeźba ciała. Prawie wszystkie schitynizowane części ciała *Th. lini* Lad. — tergity, sternity oraz pleuryty tułowia i odwłoka, głowa i odnóża wykazują większe lub mniejsze pomarszczenie poprzeczne, ukośne lub podłużne. Najsłabsze pomarszczenie mają sternity tułowia i odwłoka oraz zatarcza II (*metascutum* II). Pomarszczenia nie wykazuje jedynie *praesternum*. Poszczególne schitynizowane części ciała owada łączą się ze sobą albo bezpośrednio, albo poprzez jasną skórę wiążącą, błoniastą, elastyczną. Inną rzeźbę wykazuje jedynie mało schitynizowane przedpiersie (*prosternum*). Rzeźba jego posiada formę bardzo małych wzgórków oskórkowych, rozrzuconych nieregularnie na powierzchni. Przy niedostatecznym powiększeniu wzgórki te wyglądają jak drobne punkciki rozsiane na przedpiersiu.

Na schitynizowanych częściach ciała *Th. lini* Lad. występują szczecinki różnej wielkości ostro zakończone, sensile trichoidalne występują na członach czułków, mikroskopijne włoski pochodzenia naskórkowego — na członach czułków oraz skrzydłach obu par oraz pory o kształcie i wielkości podstawy szczecinki — na śródpleczu i tergitech odwłoka.

1a. Samica

Głowa (rys. 1). Szerokość głowy większa niż jej długość. Stosunek długości głowy do jej szerokości wynosi średnio ok. 1 : 1,2 z odchyleniami w obie strony. Przeciętnie długość głowy wynosi według moich pomiarów 102 mikr. (98–106 mikr.), a szerokość (mierzona w środku głowy pod oczami) — 122–125 mikronów. Doeksen podaje zbliżone wymiary. Według niego głowa posiada 100 mikronów długości i 130 mikr. szerokości.

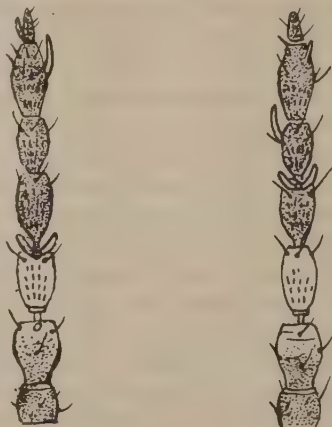
Ciemie w swej przedniej części (przy szczycie głowy) silnie pofałdowane, pomiędzy oczami posiada bardzo delikatną, siatkowatą strukturę zmarszczeń, przechodzącą poza szczecinkami pozaocznymi w wyraźne

zmarszczki poprzeczne. Oczy duże, zajmują trochę więcej niż połowę długości głowy, pomiędzy fasetkami mają delikatne, ciemne szczecinki o dł. ok. 10 mikronów.

Przyoczek (*ocellae*) o wymiarach 10×12 mikronów, ułożone w trójkąt równoboczny, którego bok (licząc od wewnętrznych granic przyoczek) wynosi przeciętnie 24 mikrony z odchyleniami o ok. 2 mikr. w obie strony. Przyoczek tylny są położone tuż przy oczach złożonych, a przyoczek przednie — w odległości 15–17 mikronów od oka złożonego.



Rys. 1. Głowa: strona dorsalna



Rys. 2. Czułki, strona dorsalna (na lewo) i wentralna (na prawo)

Szczecinki przedprzyoczkowe i międzyprzyoczkowe leżą tuż przy oczach złożonych. Długość szczecinek przedprzyoczkowych wynosi 15–18 mikr., a międzyprzyoczkowych 23 do 30 mikr. Szczecinki pozaoczne w ilości 8 par położone są przeważnie nieregularnie, blisko oczu złożonych. Z wyjątkiem środkowej pary są one krótkie (ok. 10 mikr.). Para środkowa ma długość 18–22 mikr. Odstęp pomiędzy środkowymi szczecinkami pozaocznymi jest zwykle nieco większy niż wewnętrzny odstęp pomiędzy tylnymi przyoczkami i wynosi 25–30 mikr.

Aparat gębowy jest typowy dla całego rodzaju *Thrips* L. Długość członów głaszczka szczękowego wynosi z małymi odchyleniami 11–8–15 mikronów. Długość obu członów głaszczka wargowego, z których pierwszy człon jest bardzo mały, wynosi 15–17 mikronów. Stożek gębowy niezbyt długi, kończy się między przednimi biodrami, dosięgając połowy ich wysokości.

Czułki (*antennae*) — rys. 2 — niezbyt długie, przy rozciągniętych błonach międzyczłonowych długość ich wynosi ok. 240 do 250 mikronów. Wymiary poszczególnych członów czułków oraz ich stosunek do siebie jest ważną cechą systematyczną *Thysanoptera*. Dlatego poniżej podaję zestawienie pomiarów członów czułków, podawanych przez różnych autorów.

Wymiary członów czułków w mikronach podawane przez autorów

Autor	Priesner	Knechtel	Doeksen	Zawirska	Doeksen	Zawirska
Człon	długość w mikronach				szerokość w mikr.	
I		16–24	25–28	21–25	22–23	22–26
II		28–32	32–33	30–34	24–25	22–26
III	42–43	34–38	38–40	38–41	18–19	17–19
IV	39–41	32–36	37–39	36–38	18–19	16–19
V	31–34	28–32	30–31	28–31	16–18	16–19
VI	42–46	42–44	41–45	41–45	18–20	19–20
VII	15–17	16	15–17	15–17	7–8	7–8

Jak widać z zestawienia, istnieją pewne różnice w podawanych przez autorów pomiarach poszczególnych członów. Jednakże względny stosunek długości poszczególnych członów do siebie zostaje wszędzie zachowany.

Pierwszy człon czułków prawie równoboczny, u podstawy z lekka pomarszczony poprzecznie, drugi beczkowaty z wyraźnymi, choć płytkimi i nielicznymi zmarszczkami poprzecznymi, trzeci człon u podstawy bardzo znacznie, a przy wierzchołku lekko zwężony, czwarty podobnie zbudowany jak 3, ale wąska część podstawowa jest znacznie krótsza niż u poprzedniego, piąty podobnie zwężony u podstawy jak 4, ale przy wierzchołku zwęża się znacznie mniej, szósty człon największy, od połowy długości zwęża się łagodnie ku wierzchołkowi, siódmy (trzonek = *stylus*) wąski, ale nie zawsze spiczasty.

Człony 3–6 są pokryte kolejno: 3–4, czasami do 5; 3–4; 2–3; 2–3 poziomymi rzędami mikroskopijnych włosków pochodzenia naskórkowego. Na 3 (po stronie dorsalnej) i na 4 (po stronie wentralnej) członie czułków mieści się po jednej dwuramiennych sensili trichoidalnej. 5 i 7 człon posiadają po jednej, a 6 dwie pojedyncze sensile trichoidalne. Prócz tego na członach znajdują się w stałych położeniach ostro zakończone szczecinki w ilościach kolejno (począwszy od członu pierwszego): 13 (w tym 6 bardzo małych i delikatnych); 7; 5; 5; 6; 12; 9.

Przedtułów (*prothorax*) szerszy niż głowa, z lekka wypukły po bokach. Długość *notum* waha się od 114 do 125 mikr. (przeważnie 119 mikr.), a szerokość od 179 do 190 (przeważnie 183) mikrony. *Notum* pokryte jest nierównomiernie szczecinkami o dł. 15–19 mikr., których ilość jest różna i wynosi 26–38. Na całej powierzchni *notum* występują wyraźne, choć niezbyt głębokie zmarszczki poprzeczne.

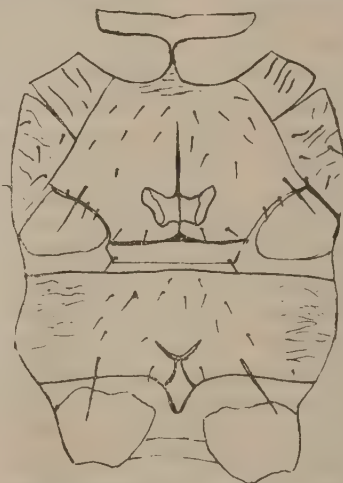
Długość ważnych pod względem systematycznym szczecinek w tylnych kątach przedplecza wynosi: zewnętrznej 53–58 (przeważnie 57) mikr., a wewnętrznej 57–64 (przeważnie 60) mikronów. Wymiary te

zgadzają się z podawanymi przez Doeksenę — zewnętrzna według niego ma 55, a wewnętrzna 60 mikronów, natomiast według opisu Knechtela (2) długość zewnętrznej wynosi 48–52, a wewnętrznej 52 mikr. Priesner stwierdza jedynie, że szczecinki tylnokątowe przedplecza mają długość najczęściej ponad 50 mikr. Pomiędzy zewnętrzną a wewnętrzną szczecinką w tylnych kątach przedplecza znajduje się delikatna szczecinka o dł. 11–15 mikr. Na tylnej krawędzi *notum*, pomiędzy parami szczecinek kątowych, mieszczą się 3 pary szczecinek. Para środkowa jest najdłuższa, ma 23–30 mikr., podczas gdy długość pozostałych wynosi 15–19 mikronów. Odstęp pomiędzy szczecinkami środkowymi jest największy — 28 do 34 mikr., natomiast odstępy pomiędzy pozostałymi wynoszą 15–19 mikronów.

Stosunkowo dość często szczecinki tylnobrzeżne nie występują w równych ilościach (po 3) z każdej strony, licząc od środka tylnej krawędzi *notum*. Na 935 przeanalizowanych przeze mnie osobników żeńskich — 81,6% miało po obu stronach po 3 szczecinki; 9,3% miało po jednej stronie 3, a po drugiej 2 szczecinki; 7,5% po jednej stronie 3, a po drugiej 4 szczecinki. Ponadto 1,3% miało po obu stronach po 2 szczecinki, a 0,3% — po obu stronach po 4 szczecinki. Jak podaje Oettingen zmienność ta u badanych przez niego egzemplarzy była jeszcze znacznie



Rys. 3. Skrzydłotułów, strona dorsalna



Rys. 4. Skrzydłotułów, strona wentralna

większa „20–25% owadów wykazywało nierówną ilość szczecinek z każdej strony tylnego brzgu przedplecza“.

Szczecinki w przednich kątach przedplecza są krótkie, choć mocniejsze od szczecinek występujących na powierzchni *notum*. Ich długość wynosi 18–19 mikronów.

Skrzydłotulów (*pterothorax*) — rys. 3 i 4 — dobrze rozwinięty, typowy dla całego rodzaju *Thrips* L., ma długość (po stronie grzbietowej) 180–200 mikr., a szerokość 230–240 mikr. Od strony brzusznej długość skrzydłotulowia wynosi 270–290 mikr.

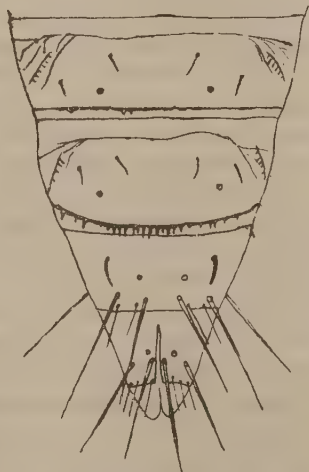
Śródplecze (*mesonotum*) składa się z kilku schitynizowanych płytek, z których największa jest centralnie położona 6-cioboczna śródtarcza (*mesoscutum*) wyraźnie pomarszczona poprzecznie, a po bokach częściowo ukośnie. Szerokość śródtarczy wynosi 114–137, a długość 64–69 mikr. Na powierzchni śródtarczy znajdują się 3 pary szczecinek i 2 pary porów o wielkości i kształcie podstawy szczecinki.

Zaplecze (*metanotum*) posiada dwie płytki centralne — zatarcza I (*metascutum* I) i zatarcza II (*metascutum* II). Zatarcza I o długości 50–68 (przeważnie 65) mikronów, ma w swej środkowej, najbardziej schitynizowanej części wyraźne, głębokie i liczne pomarszczenia podłużne. Blisko przedniego brzegu zatarczy I występują 4 dość długie (26–30 mikr.) szczecinki. Trapezowata zatarcza II jest mniejsza, węższa i krótsza. Długość jej wynosi 42–45 mikronów. Nie posiada żadnych szczecinek. Powierzchnia jej jest gładka, może na niej występować jedynie kilka krótkich zagłębień podłużnych.

Skrzydła (rys. 5). Długość skrzydła I pary waha się od 0,74 do 0,8 mm. Szerokość w środku skrzydła wynosi ok. 45 mikr. Część analna,



Rys. 5. Skrzydło I pary



Rys. 6. VII–IX tergity odwłoka samicy, strona dorsalna

tw. łuska (niem. Schuppe) ma długość 106–114, a szerokość 30–40 mikronów.

Na żyłce żebrowej (*costa*) znajduje się 24–29 szczecinek (przeważnie 25–26), na żyłce głównej w części distalnej 3, a w części bazalnej 7 (4 + 3), a na żyłce bocznej 11–15 szczecinek. Bardzo rzadko ilość szczecinek distalnych głównej żyłki skrzydła zwiększa się lub zmniejsza. Na 715 osobników znalazłem 17 (2,3%) mających na jednym skrzydle 3, a na drugim 4 szczecinki distalne; 14 (2%) mających na jednym skrzydle 3 szczecinki distalne, a na drugim 2; u jednego (0,1%) okazu na obu skrzydłach było po 4 szczecinki, a u jednego (0,3%) na jednym skrzydle 3, a na drugim 5 szczecinek distalnych. Ilość szczecinek w bazalnej części głównej żyłki ulega częściej zwiększeniu do 8 (4 + 4) lub 9 (4 + 5).

Na łusce znajduje się 6 niezbyt długich, mocnych szczecinek oraz przy jej szczycie 2 długie, jasne, prawie bezbarwne, cienkie szczecinki.

Skrzydła II pary mają długość 0,64–0,7 mm.

Odnóża nie uzbrojone, zbudowane normalnie. Grzebień na wewnętrznej krawędzi tylnych goleni składa się z 6–9 silnych szczecinek o dł. 18–20 mikr. Długość ud przedstawia się następująco: I para ma 120 do 130 mikr., II — 100 do 106 mikr., III — 120 do 136 mikronów. Długość goleni: I para 106–120 mikr., II — 95 do 105 μ , III — 140 do 150 mikronów. Długość stóp: I para — 38 do 42 μ , II — 38 do 42 μ , III — 45 do 53 mikronów.

Odwłok (*abdomen*) smukły, normalnie zbudowany. Na tergicie pierwszego segmentu znajduje się jedna para szczecinek i położona nad nią 1 para porów. Drugi do siódmego tergity mają na swojej powierzchni po 2 pary szczecinek i 1 parze porów, oraz na bocznych krawędziach 3 pary szczecinek i 1 parę porów. Grzebień na tylnej krawędzi 8 tergitu składa się z nieregularnych ząbków chitynowych zakończonych ostrymi szczecinkami. Zarówno ilość ząbków, gęstość ich ułożenia, rozmieszczenie na większej lub mniejszej przestrzeni krawędzi tergitu, jak i długość szczecinek są zmienne i nieregularne. Grzebień jest zawsze najlepiej rozwinięty w środku (na mniej więcej $\frac{1}{3}$ długości brzegu tergitu), szczecinki są tu najdłuższe, najgęściej i najbardziej regularnie ułożone. Ilość ząbków grzebienia jest bardzo różna — od ok. 10 do 30 i więcej. Długość najdłuższych środkowych szczecinek wynosi 11 do 15 mikr. Na tylnym brzegu 7 tergitu spotyka się również niekiedy nieregularne ząbki, zakończone czasami 2, 3–4 szczecinkami (rys. 6).

Szczecinki dorsalne 9 tergitu mają 30–40 mikr. Ze szczecinek tylnobrzeżnych 9 tergitu — przyśrodkowe są długości 83–99 mikr., a boczne 105–127 mikr. Długość szczecinek tylnobrzeżnych 10 tergitu wynosi: przyśrodkowych 95–106 μ , a bocznych 87–98 mikr. Wyjątkowo zdarzają się osobniki mające szczecinki jeszcze nieco dłuższe lub nieco krótsze.

Priesner podaje wymiary tych szczecinek dość ogólnikowo pisząc: 9 segment na tylnej krawędzi ze 110–120 mikr. długimi szczecinkami; para szczecinek dorsalnych ma ok. 30–34 mikr. Szczecinki na 10 segmencie mają ponad 90 mikr. Doeksen wymienia prawie takie same długości (szczecinki na tylnej krawędzi 9 tergitu mają według niego 110–120 mikr. Para dorsalna ma 30 mikr. Szczecinki na 10 segmencie — 90 mikr.). Wymiary podawane przez Knechtela bardziej zgadzają się z wymiarami uzyskanymi przeze mnie. Według Knechtela para dorsalna 9 segmentu ma 32 mikr., tylnobrzeżne środkowe 84 mikr., tylnobrzeżne boczne — 100 mikr.

Szczecinki 10 segmentu mają 96–104 mikr.

Na sternitach występują szczecinki jedynie na tylnych krawędziach, z tym że na 2 — dwie pary, a na 3 do 7 — po trzy pary. Długość szczecinek jest najmniejsza na 2 sternicie, wynosząc tu 19 i 30 mikronów (szczecinki boczne są krótsze, około 19 mikr., a środkowe dłuższe — około 30 mikr.) i zwiększa się na każdym następnym sternicie, osiągając na 7 długość 38 mikr. (boczna para) i 53 mikr. (następna para szczecinek). Środkowe szczecinki 7 sternitu są krótsze i przesunięte na ogół nieco do przodu. Ich długość wynosi 19–30 mikr. Na obu częściach 8 sternitu znajduje się po 2 pary szczecinek.

Epimeryty i episternity wykazują pomarszczenie ukośne, z tym że na epimerytach zmarszczki są znacznie głębsze i liczniejsze. Na tylnej krawędzi epimerytów znajdują się ząbki zakończone drobnymi szczecinkami. Ilość tych ząbków jest dość zmienna i wynosi: na pierwszych czterech 8–16, na piątym 2–7, na szóstym 2–4, a na siódmym 0–1. Ząbki zakończone włoskami tworzą się również w niewielkiej ilości (2–3) na stykającej się z epimerytami dolnej krawędzi tergitów. W tylnych, wewnętrznych kątach epimerytów, począwszy od 3, występuje po jednej szczecince, której długość na 3 epimerycie wynosi 23–30 mikr., zwiększając się na każdym następnym i na 7 osiągając długość 53–57 mikr.

Episternity zakończone są długimi (15 mikr.), ostro zakończonymi, palczastymi wyrostkami, których ilość na 2 i 7 segmencie wynosi 3–5, a na pozostałych segmentach 6–8.

Pokładełko ma długość około 200 mikronów.

1b. Samiec

Jak już wspomniano, samce odróżniają się od samic nieco jaśniejszym zabarwieniem całego ciała, smuklejszą postacią i mniejszymi wymiarami. Mniejsze rozmiary dotyczą zarówno poszczególnych części ciała, jak i długości szczecinek.

Głowa ma długość 87–95 mikr., a szerokość około 114 mikr. (Doeksen podaje nieco mniejsze wymiary — długość głowy 80, a szerokość

110 mikronów). Oczy wystają znacznie bardziej niż u samic. Szczecinki na głowie są nieco krótsze i mają: przedprzyczkowe 13–15 mikr., międzyprzyczkowe 20–27 mikr., środkowe pozaoczne 13–16 mikr., pozostałe szczecinki pozaoczne 8–11 mikr. Długość członów głaszczka szczękowego 9–7–11 mikronów.

Wymiary członów czułków w mikronach podawane przez Doekseną oraz uzyskane przeze mnie:

Autor	Doeksen	Zawirska	Doeksen	Zawirska
Człon	długość w mikr.		szerokość w mikr.	
I	20	19–21	20–21	20–24
II	33	30–32	20	20–24
III	33–34	34–38	14–15	15
IV	30–31	30–34	15–16	15–17
V	26–27	26–29	15	15–17
VI	37–38	40–41	17–18	17–19
VII	14	15–19	7	6–8

Ilość rzędów włosków oskórkowych na III–VI członach czułków jest też na ogół mniejsza i wynosi: na członie trzecim 3 (bardzo rzadko z jednej strony czułka 2 lub 4); na członie czwartym 2–3; na piątym 2; i na szóstym 2–3.

Wyraźnie mniejsze są szczecinki w tylnych kątach przedplecza. Długość zewnętrznej wynosi 42–50 mikr., a wewnętrznej 45–57 mikronów. Poza tym wszystkie szczecinki na przed- i skrzydłotulowi są krótsze o kilka mikronów od takich samych szczecinek u samic.

W ilości szczecinek tylnobrzeżnych przedplecza występuje większa niż u samic zmienność. A mianowicie: ze 150 egzemplarzy 73,3% miało po 3 szczecinki z każdej strony; 16% miało po jednej stronie 3, a po drugiej 2 szczecinki; 6,7% po jednej stronie 3, a po drugiej 4 szczecinki; 2,7% z obu stron po 2 szczecinki i 1,3% — z obu stron po 4 szczecinki.

Długość pierwszej pary skrzydeł wynosi 0,6 do 0,64 milimetra. Na żyłce żebrowej znajduje się 21–27 szczecinek, na żyłce głównej 3 szczecinki distalne i 7 (4+3) bazalne, a na żyłce bocznej 10–12 szczecinek. Ilość szczecinek distalnych głównej żyłki również ulega wahaniom. Ze 136 przebadanych okazów 86% miało na obu skrzydłach po 3 szczecinki distalne; 9,6% miało na jednym skrzydle 3, a na drugim 4 szczecinki; 2,2% na jednym skrzydle 3, a na drugim 2 szczecinki distalne; 1,5% miało

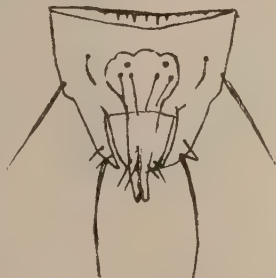
na obu skrzydłach po 4, a 0,7⁰/₀ — na obu skrzydłach po 2 szczecinki distalne.

Długość skrzydła II pary wynosi 0,53–0,57 mm.

Grzebień na tylnym brzegu 8 tergitu odwłoka jest nieregularny, rozwinięty tylko w środku i składa się z niewielkiej ilości (przeważnie 4–10) ząbków zakończonych szczecinkami.

Wymiary pól gruczołowych na 3 do 7 sternitach odwłoka są dość zmienne i przedstawiają się następująco: długość (szerokość) w mikronach kolejno — 11–16 (34–45); 13–19 (38–49); 11–19 (38–45); 15–19 (34–49); 11–17 (30–38). Pomimo szerokich wahań w długościach i szerokościach pól — stosunek tych wymiarów (co podkreśla Doeksen jako gatunkową cechę *Th. lini*) jest mniej więcej stały i szerokość jest zawsze co najmniej 2 razy większa niż długość.

Szczecinki dorsalne 9 segmentu mają 20–27 mikr. Boczne szczecinki 9 segmentu — 72–80 mikr., a szczecinki 10 segmentu 72–87 mikronów. Szczecinki wentralne mają długość do 76 mikronów (rys. 7).



Rys. 7. Zakończenie odwłoka samca; strona dorsalna

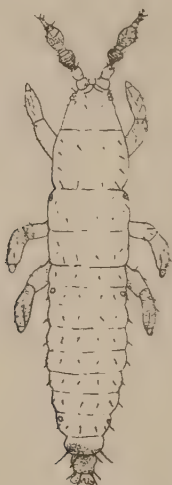
2. Jajo

Jajo *Thrips lini* Lad. jest barwy szarobiaławej, kształtu owalnego, z lekka fasolkowatego. Średnia jego długość wynosi ca 290, a szerokość ca 130 mikronów.

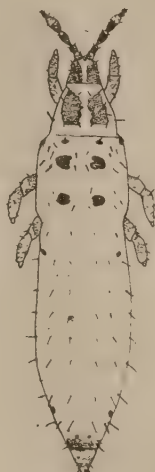
3. Larwa I stadium

Zabarwienie larwy zaraz po wylęgu jest mlecznoszare, jedynie oczy mają kolor pomarańczowoczerwony. W ciągu kilkunastu godzin końcowe części aparatu gębowego, częściowo czułki, koniec odwłoka oraz odnóża nabierają koloru ciemnoszarego. W miarę pobierania pokarmu i wzrostu całe ciało larwy z lekka ciemnieje, po czym zaczyna przybierać barwę bladożółtą, która staje się stopniowo coraz bardziej intensywna. Kolor larwy jest jasny i czysty, ciało posiada lekki połysk. Zabarwienie czułków: 1 człon jasny, u spodu i z wewnętrznego boku z lekka szaro przyciemniony; 2 człon szary, w wierzchołkowej części jaśniejszy; 3 posiada rzeźbę nakładających się na siebie pierścieni oskórkowych, które z tyłu są przyciemnione, a z przodu mają jasny pasek — wierzchołek członu jest jasny; 4 człon ciemniejszy niż 1, ale dość jasny, mocniej przyciemniony tylko u podstawy; 5 i 6 człon lekko szaro przyciemniony.

Rzeźba powierzchni ciała posiada formę ułożonych nieregularnie szeregami podłużnych, owalnych garbków pochodzenia naskórkowego, bez zakończających je drobniotkich szczecinek. Ścisły, gładki



Rys. 8.
Larwa I stadium



Rys. 9.
Larwa II stadium

oskórek posiada rzeźba głowy wraz z aparatem gębowym, czułki, przedplecze, odnóża oraz tylne połowy 9 i 10 segmentu odwłoka.

Długość larwy zaraz po wylęgu wynosi około 360 mikronów, a przy końcu I stadium larwa osiąga długość około 560 mikr.

Głowa posiada wymiary: długość 64–72 mikr., szerokość przy nasadzie czułków 53–61, a przy podstawie 80–87 mikr.

Na grzbietowej stronie głowy znajdują się 4 pary szczecinek o długości 7–11 mikr. oraz jedna para bardzo małych (około 2 mikr.) szczecinek słabo widocznych, położonych z boku głowy pod oczami. Po brzusznej stronie głowy znajduje się 4 pary szczecinek o długości 6–10 mikr. Długość głaszczka szczękowego ma 17–19 mikr., a głaszczka wargowego 7–9 mikr.

Czulki — rys. 10. Ogólna długość czułków wynosi około 130 mikr. Długość (szerokość) poszczególnych członów w mikronach przedstawia się następująco: I = 13–15 (24–26); II = 23 (20–22); III = 29–30 (24–26); IV = 38 (24–26); V = 7,5–8 (10–11,5); VI = 17 (8).

Pierwszy człon pierścieniowaty, na wewnętrznym boku ma bardzo małą, delikatną szczecinkę; drugi beczkowaty, ma jedno półko zmy-

słowe, 4 szczecinki o długości 6–8 mikr. i po stronie wentralnej jedną, dłuższą szczecinkę o długości 19 mikr. Trzeci człon kształtu stożkowatego o rzeźbie nakładających się na siebie 5 pierścieni oskórkowych, rozszerzających się ku górze. W wierzchołkowej części członu, na ostatnim pierścieniu znajdują się 4 szczecinki o długości 8–10 mikr., jedna sensyla trichoidalna oraz jedno półko zmysłowe. U podstawy człon jest silnie przewężony. 4 człon ma 5 rzędów włosków oskórkowych, dwie sensyle trichoidalne o długości 10–11,5 mikr. i 7 szczecinek o długości około 12 mikr. W wierzchołkowej swej części po stronie wentralnej człon posiada poprzeczny, trochę zakrzywiony szew. Piąty człon cylindryczny, mały, ma 4 szczecinki o długości 8–10 mikr.; 6 człon stosunkowo dość tępo zakończony posiada 6 szczecinek o długości 11,5–17 mikr.

Przedtułów nie jest ostro oddzielony od głowy, tak że trudno jest niekiedy ustalić granicę pomiędzy nimi. Na stronie grzbietowej przedtułowia znajduje się 6 par szczecinek o długości 11–15 mikronów, które ograniczają notum.

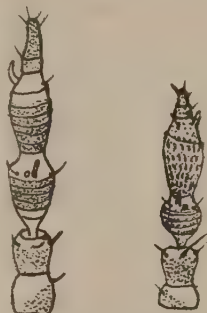
Śród- i zatulów — w formie pierścieniowatych segmentów są bardzo podobne w budowie zewnętrznej, oddzielone od siebie niewielkim przewężeniem oraz po stronie grzbietowej wąskim paskiem gładkiego oskórka bez wgłębności.

Śródplecze ma 5 par, a zaplecze 4 pary szczecinek, których długość wynosi około 8 mikronów. Po stronie brzusznej śródtułowia występuje jedynie jedna para bardzo małych (około 3 mikr.) szczecinek.

Odnóża zbudowane normalnie.

Odwołok składa się z 11 segmentów, oddzielonych od siebie niewielkimi przewężeniami oraz wąskimi paskami błoniastego oskórka bez wgłębności.

Tylne części 9 segmentu jest silniej schitynizowana i od strony grzbietowej zakończona nieregularnym grzebieniem z krótkich, silnych zębów o długości około 4 mikr. Szczecinki dorsalne są wydłużone i silniejsze. Zewnętrzna ich para ma długość 48, a wewnętrzna około 27 mikronów. Segment 10 w przedniej swej części, jakkolwiek mocniej schitynizowany i zaciemniony, posiada rzeźbę w formie wgłębności oskórkowych, natomiast tylna jego połowa jest gładka i silnie schitynizowana. Zakończony jest wieńcem 4 par szczecinek, których długości wynoszą: dorsalna zewnętrzna 23–25 mikr., wewnętrzna 25–28 mikr., wentralna zewnętrzna 32–34 mikr., wewnętrzna 27–30 mikronów.



Rys. 10. Czułki larw I stadium (na prawo) i II stadium (na lewo), strona wentralna

4. Larwa II stadium

Zabarwienie. Zaraz po zrzuceniu skórki wylinkowej larwa ma kolor jasny, czysty, żółtoróżowawy. W ciągu niedługiego okresu czasu larwa zaczyna przybierać zabarwienie bardziej intensywne żółtopomarańczowe, kolor ten jednak nie jest zupełnie czysty, a ciało larwy traci połysk, który posiadało w stadium I. Przy końcu II stadium larwa zatraca swój intensywnie żółty kolor i przybiera barwę jasnożółtą z lekką domieszką różowego.

Oczy koloru czerwonego. Na głowie i tułowiu występują ciemnoszare plamy. Plamy na głowie ułożone są następująco: pomiędzy czułkami, w tył głowy rozciąga się podłużna, niewielka plama. Nieregularne dwie duże boczne plamy zaczynają się nad oczami i obejmują sobą całą długość głowy od strony grzbietowej, zostawiając tylko w środku wąski (około 15 mikr. szerokości), jasny pasek. Na wentralnej stronie głowy występuje poniżej czułków, pomiędzy parą szczecinek czołowych, jedna, niezbyt regularna, niewielka plama.

Na przedpleczu znajdują się 2 duże plamy o nieregularnych, grubo ząbkowanych brzegach wewnętrznych. Plamy rozciągają się na całą długość *notum* i zajmują $\frac{3}{4}$ jego powierzchni. W tyle przedpiersia występuje jedna para niewielkich, wydłużonych, z lekka trójkątnych plam.

Śródplecze ma 2 pary plam, z których jedna leży tuż pod przednią granicą śródtułowia, na wysokości stigm. Są to plamy niewielkie, przeważnie wydłużone, o różnym kształcie, z nierównymi brzegami wewnętrznymi. Plamy tylne, znacznie większe, nieregularnie kuliste o nierównych brzegach wewnętrznych, leżą na wysokości późniejszych przyczepów skrzydeł I pary u postaci dorosłej.

Na zpleczu, na wysokości przyczepów II pary skrzydeł u imago znajduje się para ciemnych plam nieco mniejszych niż odpowiadających plam na śródpleczu, o podobnym kształcie.

Zabarwienie czułków: pierwszy człon jasny, z dorsalnej strony częściowo szaro zaciemniony; drugi ciemnoszary, przy szczycie rozjaśniony; trzeci przy podstawie i szczycie jasny, w środku ciemnoszary; czwarty jasny tylko przy szczycie; piąty i szósty człony ciemne, piąty przy wierzchołku nieco jaśniejszy.

Wszystkie 3 pary odnóży mają podobne zabarwienie. Biodra częściowo szare: uda szare, przy szczycie rozjaśnione; golenie po zewnętrznej stronie szare, po wewnętrznej jasne; stopy lekko zaciemnione, jasnoszare.

Ciemnoszare zabarwienie mają ponadto tylne połowy 9 i 10 segmentu odwłoka.

Rzeźba ciała posiada tak jak w stadium I formę nieregularnych szeregów wzgórków oskórkowych. Ścisły, gładki oskórek posiada rzeźba głowy, aparatu gębowego, czułek, *pronotum*, ciemnych plam na śród- i zapleczu, odnóży oraz tylna część 10 segmentu odwłoka.

Długość larwy przy końcu II stadium wynosi 1,2 mm.

Głowa ma długość 85–92 mikr., a szerokość przy nasadzie czułek 68 mikr., przy podstawie 95 mikronów. Ilość szczecinek na głowie nie zwiększa się. Długość ich przedstawia się następująco: przednia para dorsalna szczecinek ciemieniowych ma długość 23 mikr., tylna para — 9,5 mikr., 2 pary szczecinek położonych bardzo blisko wierzchołkowej i bocznej krawędzi oka mają długość 15–17 mikr., a boczna szczecinka pozaoczną długość ok. 8 mikr. Na wentralnej stronie głowy najdłuższe są szczecinki czołowe (do 23 mikr.) oraz środkowa para szczecinek nadustkowych (do 15 mikr.). Pozostałe szczecinki są krótkie (ok. 4–8 mikr.).

Długość głaszczka szczękowego wynosi 19 mikr., a wargowego — 10 mikr.

Czułki — rys. 10 — bardziej wydłużone niż w stadium I. Ich ogólna długość równa się 168–180 mikr. Długość (szerokość) poszczególnych członów wynosi w mikronach: I = 19 (27–28); II = 27–28,5 (23–25); III = 47–50 (27); IV = 46–50 (23–25); V = 10–11 (13–15); VI = 19–22 (9,5–11).

Pierwszy człon beczkowaty ma dwie pary krótkich (ok. 10 mikr.) szczecinek; drugi człon u szczytu półkulisto zaokrąglony ma 5 szczecinek, które są umieszczone u góry zaciemnionej części oraz jedną sensilę zmysłową o kształcie podstawy szczecinki, położoną na dorsalnej stronie członu, nieco powyżej szczecinek. Szczecinki mają długość 10–12 mikr.; trzeci człon z lekka nieregularnie wrzecionowaty, u podstawy bardzo silnie zwężony. Rzeźba jego ma formę nakładających się na siebie 6 pierścieni oskórkowych. Pierścienie te kończą się na $\frac{3}{4}$ długości członu, w jego najszerszym miejscu. Dalsza część członu, zwężająca się ku górze, posiada już oskórek gładki. Na członie występują 4 szczecinki o dł. ok. 10 mikr., jedna sensila trichoidalna i jedna sensila o kształcie podstawy szczecinki. Szczecinki oraz sensile mieszczą się na ostatnim pierścieniu oskórkowym; czwarty człon największy, zwężający się łagodnie od środka ku podstawie i szczytowi, ma rzeźbę podobną jak człon 3, z tym że pierścieni oskórkowych jest 5. W wierzchołkowej, jasnej części członu po stronie dorsalnej znajduje się 6 szczecinek, a po bokach członu 2 sensile trichoidalne. Szczecinki mają długość 10–15 mikr., a sensile ok. 13 mikr. Poprzeczny szew w przedniej części wentralnej strony członu jest w stadium II mniej wyraźny niż w stadium I. Piąty człon pierścieniowaty ma 4 szczecinki o dł. ok. 8 mikr.; człon szósty wydłużony ma 6 szczecinek, z których najdłuższe są szczytowe (ok. 19 mikr.).

Przedtułów. Na przedpleczu znajduje się 6 par szczecinek ułożonych podobnie, jak u larwy stadium I oraz 1 para szczecinek tylnobocznych, położona już poza płytką *notum*. Długość szczecinki bocznej wynosi 40–47 mikr. Długość szczecinek na *notum* jest różna. Najkrótsze z nich (boczne) mają 12–13 mikr., a najdłuższe (tylnobrzeżne) do 47 mikronów.

Śródtułów łączy się niewyraźną granicą z przedtułowiem. Szczecinki dorsalne w ilości 7 par leżą w dwóch poziomych rzędach w środku segmentu. Długość ich jest różna i wynosi od 12 do 43 mikr. Prócz tego nad przednią parą płam leży para bardzo małych szczecinek o dł. 4–5,5 mikr. Na śródpierśiu występują 3 pary szczecinek, z których jedna, leżąca na wysokości stigm, jest bardzo mała (ok. 3 mikr.). Pozostałe szczecinki mają długość 15–23 mikr. W tyle śródpierśia, pomiędzy biodrami nóg środkowych, widoczna jest para niewielkich utworów wewnątrztułowiowych.

Zatułów nie różni się prawie budową od śródtułowia. Na jego powierzchni znajduje się 5 par szczecinek grzbietowych i 4 pary szczecinek brzusznych o podobnych długościach, jak szczecinek śródtułowiowych. Pomiedzy biodrami nóg tylnych widoczny jest również utwór wewnątrztułowiowy.

Odwołok różni się od odwołoka larwy stadium I wielkością, zwiększoną ilością i długością szczecinek oraz mocniejszym schitynizowaniem ostatnich segmentów odwołoka. Szczecinki odwołokowe są najkrótsze na pierwszych segmentach odwołoka (długości szczecinek II segmentu odwołoka: grzbietowe 27–30, boczne ok. 30, a brzuszne ok. 19–20 mikronów), zwiększając się na każdym następnym segmencie i na 8 osiągając długości: grzbietowe ok. 42 mikr., boczne 48–55 mikr., a brzuszne 32–38 mikronów.

Segmenty IX i X są mocno schitynizowane. Rzeźba powierzchni posiada również formę wzgórków oskórkowych, ale garbki te są znacznie mniejsze, ułożone w rzadkie, nieregularne rzędy. Dziewiąty tergit zakończony jest mocnymi chitynowymi ząbkami w ilości ok. 14. Długość tych ząbków wynosi 4–6 mikronów. Odległości pomiędzy ząbkami nie są równe, czasami są one bardziej zbliżone po dwa lub trzy ząbki.

W tylnej części 9 i 10 segmentu są umieszczone wydłużone szczecinki w ilościach: 5 par na 9 i 4 pary na 10 segmencie. Grzbietowe szczecinki zewnętrzne 9 segmentu mają długość ok. 53 mikr., wewnętrzne ok. 38 mikr., boczne (przesunięte nieco do przodu segmentu) — ok. 19 mikr., brzuszne szczecinki zewnętrzne 55–60 mikr., a wewnętrzne ok. 38 mikr. Długość szczecinek 10 segmentu: grzbietowa zewnętrzna 23–26 mikr., wewnętrzna 31–38 mikr., brzuszna zewnętrzna 42–50 mikr., a wewnętrzna 45–49 mikr.

5. Pronimfa

Zabarwienie jest jasne i czyste, lekko żółtaworóżowe, ciało posiada połysk. Wyrostki skrzydłowe, czułki, nogi oraz kolce na 9 segmencie nieco ciemniejsze niż ciało. Oczy koloru czerwonego.

Całe ciało otoczone jest gładkim słabo rozczłonowanym, przezroczystym oskórkiem.

Długość pronimfy wynosi 1,1–1,2 milimetra.

Szczecinki na głowie podobnie rozłożone jak u larwy, tylko dłuższe od nich. Para przednia szczecinek ciemieniowych ma długość 46 mikr., a para tylna ok. 15 mikr. Przednia para szczecinek położonych przy oczach jest krótka ok. 12 mikr., tylna natomiast ma 38–40 mikronów. Po brzusznej stronie głowy szczecinki są krótkie, prócz szczecinek czołowych, których długość wynosi ok. 34 mikr.

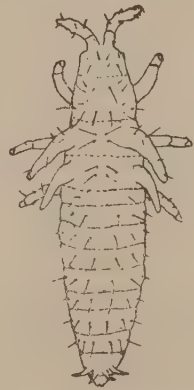
Czulki, pokryte niewielką ilością krótkich szczecinek, mają długość ok. 163 mikronów.

Na przedpleczu jedynie dwie przednie pary szczecinek są krótkie (11–19 mikr.), pozostałe mają 50–84 mikr. Długość szczecinek w tylnych kątach przedplecza wynosi ok. 106 mikr.

Na śród- i załotłowi znajdują się po 2 pary szczecinek grzbietowych, z których szczecinki śródplecza są dłuższe (68–76 mikr.), niż szczecinki zaplecza (przednia para 38, a tylna 68 mikr.). Szczecinki brzuszne skrzydłotłowią są krótsze i o różnych długościach (26–57 mikr.).

Wyrostki skrzydłowe przednie sięgają do pierwszego segmentu odwłoka, a tylne do drugiego. Na wyrostkach skrzydłowych I pary znajduje się po 3 szczecinki u podstawy wyrostków, po jednej w środku i jednej przy szczycie. II para wyrostków skrzydłowych szczecinek nie ma.

Szczecinki odwłokowe długie, spiczaste. Najdłuższe z nich są szczecinki laterlane — do 115 mikr. Ciernie na 9 segmencie mają długość ok. 68 mikr., są zaokrąglone na końcach i lekko zakrzywione do góry.



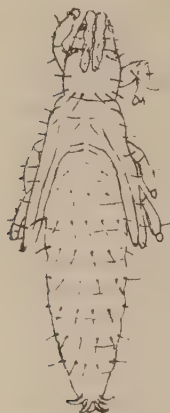
Rys. 11. Pronimfa

6. Nimfa

Zabarwienie jest bardzo zbliżone do zabarwienia pronimfy.

Całe ciało jest również okryte gładkim, przezroczystym oskórkiem, pod którym, w późniejszym stadium rozwoju, widać ukształtowane już ciało imago.

Długość nimfy wynosi 1,2–1,3 milimetra.



Rys. 12. Nimfa

Szczecinki na głowie, z wyjątkiem krótkiej (15 mikr.) tylnej pary szczecinek ciemieniowych, są długie — do 115 mikr.

Czułki zagięte do tyłu mają 285 mikr. długości i sięgają do połowy przedplecza.

Szczecinki w przednich kątach przedplecza mają 23 mikr. długości. Leżąca w tyle za nimi para szczecinek bocznych 68–76 mikr. Pozostałe szczecinki na przedpleczu są bardzo długie (115–133 mikr.).

Wyrůstki skrzydłowe I pary mają długość 570 mikr. i sięgają do końca 4 segmentu odwłoka. Wyrůstki skrzydłowe II pary sięgają do środka 4 segmentu odwłoka.

Szczecinki odwłokowe długie i cienkie. Ciernie oskórkowe 9 segmentu odwłoka zagięte do góry. Para środkowa jest krótsza (57–76 mikr.) i tępo zakończona. Para zewnętrzna ma 76–95 mikr. i jest zakończona ostro.

LITERATURA

1. Doeksen J. — 1938 — Kwade koppen van het vlas (*Linum usitatissimum* Linné) veroorzaakt door *Thrips lini* Ladureau. — Tijdschr. PlZiekt. 44. pf. 1, pp. 1–44. — Wageningen.

2. Knechtel W. — 1951 — Fauna Republicii Populare Române. Insecta *Thysanoptera*.

3. Oettingen H. — 1941 — Beitrag zur Systematik und Biologie einiger Thysanopterenarten (*Thrips linarius* Uz. und *Thrips angusticeps* Uz.). — Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem. 8. Nr. 1.

4. Priesner H. — 1928 — Die *Thysanopteren* Europas.

5. Uzel H. — 1895 — Monographie der Ordnung *Thysanoptera*.

Завирска Ирена

МОРФОЛОГИЯ ЛЬНЯНОГО ТРИПСА (*THRIPS LINI* LAD.)

В работе представлена систематика, классификация, а также и подробное морфологическое описание грозного вредителя льна — (*Thrips lini* Lad.) Автором дано морфологическое описание с 10 иллюстрациями самки, самца, двух личиночных и двух нимфальных стадий.

I. Zawirska

THE MORPHOLOGY OF FLAX THRIPS (*THRIPS LINI* LADUREAU)

Investigations have been carried out on the morphology of the grave flax pest *Thrips lini* Ladureau. The taxonomy of that insect is fully discussed. Detailed morphological descriptions of the female and of the male, of the egg, two larval and two nymphal stages of the *Thrips lini* Lad. are given. Ten figures are illustrating that morphological description.

STRESZCZENIA
PRAC NAUKOWYCH OPUBLIKOWANYCH W PIERWSZYM NUMERZE

BIULETYNU
INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN

РЕЗЮМЕ
НАУЧНЫХ РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ В ПЕРВОМ НОМЕРЕ
БЮЛЛЕТЕНЯ ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

SUMMARIES
OF THE SCIENTIFIC PAPERS PUBLISHED IN NO. 1 OF THE BULLETIN
OF THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

Adamczyk Krystyna

OBSERWACJE NAD WYSTĘPOWANIEM BAKTERIOZY SOI (*PSEUDOMONAS GLYCINEA* COERPER) I PRÓBY JEJ ZWALCZANIA ZA POMOCĄ ZAPRAWIANIA NASION

Przeprowadzono polowe obserwacje w 1956 r. nad występowaniem bakteriozy (*Pseudomonas glycinea* Coerper) na 24 odmianach soi. Wszystkie odmiany wykazały w mniejszym lub większym procencie porażenie liścieni siewek bakteriozą. Tylko 12 odmian miało porażone bakteriozą rośliny starsze. W badaniach laboratoryjnych zaprawa Fungitox OR wpłynęła dodatnio na zmniejszenie porażenia siewek soi bakteriozą średnio o 21,98 na kielkowniku Jakobsena i średnio o 26,52% w piasku sterylnym. Zaprawa Fungitox OR poprawiła procent kielkowania nasion średnio o 9,85% na kielkowniku Jakobsena i średnio o 10,50% w piasku sterylnym.

Balul Wanda

WSTĘPNE BADANIA NAD MIKROFLORĄ NASION I SIEWEK DYNI OLEISTEJ

W celu określenia ogólnej i zewnętrznej mikroflory nasion dyni oleistej przebadano 37 próbek pochodzących z różnych okolic Polski. Badania mikroflory przeprowadzono na pożywce agarowo-brzeczkowej na szalkach Petriego w temperaturze pokojowej. Stwierdzono występowanie następujących mikroorganizmów:

1. Bakterie,
2. Grzyby,
 - a) klasa *Phycomycetes*: *Mucor* spp., *Rhizopus nigricans* Ehr.
 - b) klasa *Fungi imperfecti*: *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium herbarum* Link., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* spp.
 - c) nieokreślone grzyby przypuszczalnie z grupy *Mycelia sterilia*.

Określono także mikroflorę siewek dyni oleistej. Najgroźniejszym patogenem okazał się grzyb z rodz. *Fusarium* spp., występujący na nasionach i powodujący występowanie objawów chorobowych na siewkach dyni oleistej.

Górska-Poczopko Jadwiga

PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI 15 ZAPRAW SUCHYCH
W ZWALCZANIU ŚNIECI CUCHNĄCEJ PSZENICY
(*TILLETIA TRITICI* BJERK. WINT.)

Doświadczenia przeprowadzano przez trzy lata z rzędu (1953—1955). Nasiona trzech odmian pszenicy były sztucznie inokulowane mieszaniną zarodników śnieci cuchnącej różnego pochodzenia. Przed wysiewem połowę nasion zaprawiano badaną zaprawą, drugą połowę wysiewano nie zaprawioną (kontrola).

Najlepsze działanie wykazały zaprawy rtęciowe: Abavit Neu, Agrosan GN, Abavit B, Leytosan, Germisan i Agronal.

Dobrze działały zaprawy bezrtęciowe: „PCNB 20%“, Tritisan, Spergon, Tiuram, Nomersan, Fermate.

Mało skuteczne były zaprawy: Prosat Neu, Phygon i Ziarnik.

Grela Tadeusz i Miciński Bartłomiej

DOŚWIADCZENIA WSTĘPNE NAD NIEKTÓRYMI SPOSOBAMI
ZWALCZANIA BRUNATNEJ ZGNILIZNY DRZEW ZIARNKOWYCH
(*SCLEROTINIA FRUCTIGENA*) U JABŁONI

W 1951 i 1952 roku prowadzono doświadczenia, zadaniem których było danie odpowiedzi na pytanie — która ze stosowanych metod walki z brunatną zgnilizną jabłoni jest najbardziej efektywna. Wypróbowano 4 metody walki, a mianowicie:

1. Trzy opryskiwania po kwitnieniu — 4% cieczą kalifornijską (20° Bè) z arsenianem wapnia (400 g/100 l). Opryskiwania powtarzano co 13—14 dni.

2. Sześć opryskiwań 4% cieczą kalifornijską + 400 g 100 l arsenianu wapnia.

Drzewa opryskiwano w następujących fenologicznych stadiach rozwoju: a) na opóźniono-śpiący pąk, b) na zielony pąk, c) na różowy pąk, d) na opadanie płatków, e) na tworzenie się zawiązków (owoc wielkości grochu), f) na owoc wielkości laskowego orzecha.

3. Systematyczne zrywanie z drzew wszystkich porażonych owoców i usuwanie ich z sadu.

4. Systematyczne zbieranie opadłych owoców i usuwanie ich z sadu.

Dwa pierwsze warianty były przeprowadzane tylko przez przeciąg pierwszego roku, dwa następne przez całe dwa lata. Do doświadczenia wzięto 16 drzew jabłoni odmiany Królowa Renet, przy czym podzielono drzewa na 4 powtórzenia.

Za doświadczalną jednostkę miary przyjęto jedno drzewo.

Wszystkie doświadczone drzewa były zakażone sztucznie przy pomocy opryskania roztworem zarodników konidialnych grzyba. Podsumowując otrzymane wyniki można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wszystkie badane przez nas kombinacje, z wyjątkiem kombinacji chemicznej w 1951 roku, zwalczały brunatną zgniliznę prawie jednakowo, a ich skuteczność wahała się od 15 do 17%.

2. Skuteczności tej nie możemy uznać za wystarczającą.

3. Kombinację chemiczną z 1952 roku, w której opryskiwaliśmy 4% cieczą kalifornijską z dodatkiem insektycydu w terminach jak na parcha jabłoniowego,

uważamy za najekonomiczniejszą z badanych, gdyż oprócz brunatnej zgnilizny zwalczała ona parcha jabłoniowego i szkodniki owoców.

4. W wypadkach ekonomicznie uzasadnionych można stosować dodatkowo zabiegi mechaniczne.

5. Brunatna zgnilizna stanowi nadal ważny i kompleksowy problem, a różnorodne aspekty tej choroby wymagają dalszych intensywnych badań w celu uzyskania bardziej zadowalających metod zwalczania tej choroby.

Jasińska Aleksandra i Szulc Paweł

PRÓBY ZWALCZANIA ZGORZELI PODSTAWY ŁODYG POMIDORÓW (*DIDYMELLA LYCOPERSICI* KLEB.) ZA POMOCĄ NIEKTÓRYCH ZABIEGÓW AGROTECHNICZNYCH

Jak wynika z powyższych doświadczeń, na zmniejszenie porażenia grzybem *Didymella lycopersici* nie wpłynęły ani terminy siewu, ani nawożenie azotniakiem. Natomiast stwierdziliśmy duży wpływ gleby piaszczystej, jako silniej nagrzewającej się, na obniżenie się porażenia.

W ciągu trzech lat doświadczeń nad zgorzelą podstawy łodyg pomidorów, zarówno w doświadczeniach z nawozami, jak i z terminami siewu, na poletkach nie zakażonych, które razem obejmowały 2550 roślin, tylko w ostatnim roku na jednym z poletek stwierdzono infekcję pierwotną na czterech roślinach. Fakt ten wskazuje na to, że o ile hoduje się sadzonki w warunkach higienicznych, tzn. zdrowe nasiona wysiewa się do zdezynfekowanych skrzynek z nie zakażoną glebą i stosuje się dwuletni płodozmian (żywność pyknid trwa 9 miesięcy), dezynfekcję palików i niszczenie chorych roślin i owoców, można chorobie, nawet na glebie sprzyjającej infekcji, skutecznie zapobiec.

Juraszek Helena i Rondomański Władysław

MIKROFLORA NASION KAPUSTY I POKREWNYCH ROŚLIN WARZYWNYCH W POLSCE

Od 1953 roku prowadzi się badania laboratoryjne mikroflory nasion kapusty głowiastej i brukselskiej, kalafiora, kalarepy, brukwi i rzodkiewki w Polsce.

Ogółem przebadano 137 próbek nasion, które znajdowały się w obrocie towarowym w okresie 1953–1956 roku. Z ważniejszych patogenów stwierdzono obecność *Alternaria circinans*, *Alternaria brassicae* i *Phoma lingam*. *Phoma lingam* zano-towano w Polsce po raz pierwszy, przy czym obecność jej stwierdzono na próbkach pochodzących z ZSRR, z Holandii oraz krajowych.

Pietkiewicz Tadeusz

WSTĘPNE OBSERWACJE NAD CHOROBAŁ PASMO (*MYCOSPHAERELLA LINORUM* GARCIA RADA) NA LNIE WŁÓKNISTYM I OLEISTYM

Praca ta jest pierwszym doniesieniem o pojawieniu się na terenie Polski choroby lnu *Mycosphaerella linorum*. Chorobę tę zauważono podczas badań różnych odmian lnu porażonych przez rdzę lnową *Melampsora lini*. Ze 100 badanych od-

mian porażonych było 71. Jesienią rośliny chore z porażonej plantacji ścięto i głęboko zaorano.

W roku bieżącym na tym odcinku pola powtórnie wystąpiły objawy choroby „Pasma” — *Mycosphaerella linorum*.

Prócz tego chorobę tę zanotowano na nasiennej plantacji lnu w Mazurowie na Dolnym Śląsku.

Sztuczne zakażenie w warunkach laboratoryjnych dało możliwość stwierdzenia obecności pyknid i piknospor znanych jako *Septoria linicola*.

Badania nad tym zagadnieniem będą kontynuowane nadal.

Romankow Włodzimierz

POŁOWE PRÓBY NAD ZWALCZANIEM OZDOBNIKA LUCERNOWCA (*ADELPHOCORIS LINEOLATUS* GOEZE) ZA POMOCĄ PREPARATÓW CHEMICZNYCH HCH I DDT

Przedstawione wyniki prób wskazują na znaczną skuteczność stosowanych preparatów chemicznych. 8% HCH (Verindal) i 5% DDT (Gesarol) okazały się skuteczne nawet w nie sprzyjających warunkach atmosferycznych, jakie zaistniały w Bielanach i w Polwicy. Jednokrotne opylanie redukowało tak znacznie liczebność szkodnika, iż powtórzenie zabiegu nie było konieczne. Na podstawie przeprowadzonych prób można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zwalczanie ozdobnika lucernowca można przeprowadzić przez jednokrotne opylanie preparatami chemicznymi HCH i DDT w stosunku 15 kg na 1 ha.

2. Opylanie należy przeprowadzić w okresie początkowego tworzenia się pączków kwiatowych.

3. Na poletkach o niskiej liczebności szkodnika nie stosować preparatów chemicznych. Opylanie przeprowadza się tylko na plantacjach nasiennych po stwierdzeniu dużego nasilenia szkodnika.

Ruszkowski Andrzej

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ NAD ZWALCZANIEM CHEMICZNYM JAJ NIESTRZĘPA GŁOGOWCA (*APORIA CRATAEGI* L.)

W pracy tej omówione zostały jednoroczne doświadczenia laboratoryjne (z 1954 r.) i polowe (z 1955 r.). Autor dochodzi do wniosku, że Azotox 40 w stężeniu 0,25% można polecić jako środek do zwalczania jaj niestrzępa głogowca w terminie ciemnienia pierwszych złóż jajowych. Skuteczny był też Azotox M 25 w stężeniu 0,4%. Ciecz kalifornijska dała wyniki niezadowalające. Wofatox i siarczan nikotyny dały 100% śmiertelności jaj, ale badano je jedynie w warunkach laboratoryjnych.

Ruszkowski Andrzej, Wojnarowska Pelagia, Lipowa Izabella

WPŁYW NASTĘPCZY OPARYSKIWIANIA ZIMOWEGO JAJ NA POPULACJĘ PRZĘDZIORKA OWOCOWCA (*PARATETRANYCHUS* *PILOSUS* C. F.) I NIEKTÓRYCH JEGO WROGÓW NATURALNYCH

W 1955 roku opryskano śliwy karboliną emulgowaną, krezotolem i karboliną DNK w okresie bezlistnym (13–27. IV.) oraz cieczą kalifornijską, już po rozwinięciu się liści (9. V.).

Opryskiwanie to przy krezotolu i karbolinie DNK spowodowało 92–100% śmiertelności jaj przedziorka owocowca (w porównaniu do drzew nie opryskanych). Następnie przez cały sezon wegetacyjny kontrolowano liście z drzew opryskanych wiosną (13.IV–9.V.) i kontrolnych — obliczając ilość przedziorków i roztoczy drapieżnych. W końcu sezonu (6.IX.) na drzewach opryskanych krezotolem i karboliną DNK było 6–7 razy więcej przedziorków niż na drzewach kontrolnych. Tak więc opryskiwanie zimowe, choć początkowo skuteczne, okazało się w ostatecznym wyniku szkodliwe.

Ruszkowska Irena

Z BADAŃ NAD STRĄKOWCEM GROCHOWYM (*BRUCHUS PISORUM* L.)

W badaniach nad strąkowcem grochowym (*Bruchus pisorum* L.) zwrócono uwagę przede wszystkim na sprawdzenie metod zwalczania i na pewne szczegóły biologiczne, ważne z tego punktu widzenia. Stwierdzono, że znaczna część chrząszczy może wylegać się już w jesieni (sierpień, wrzesień). Nie wyległy z jesieni zapas chrząszczy opuszcza stopniowo nasiona w miarę ocieplania się, tak że w okresie siewu wiele chrząszczy znajduje się jeszcze w ziarnie. Stwierdzono dużą śmiertelność naturalną strąkowca wewnątrz ziarna, powodowaną nie sprzyjającymi warunkami otoczenia oraz przez pasożyty dochodzące niekiedy do 48%. W polu cały rozwój owada od jaja do wybarwionego chrząszcza trwa 7–8 tygodni (50–55 dni). Wpływ uszkodzeń strąkowca na kiełkowanie i wzrost zależy głównie od wielkości nasienia. Odmiana Victoria, mająca ziarno znacznie większe od Prince Albert, znosiła uszkodzenia znacznie lepiej.

Zwalczanie chrząszczy w przechowalni przez opylanie różnymi preparatami wykazało, że Rhotenon działał najszybciej. Zaprawianie nasion preparatami DDT (Azotox 2,5 i 5% oraz Gesarol 5%) w zaprawiarce obrotowej i umieszczenie ziarna w workach w ogrzonym pomieszczeniu dla przyspieszenia wylęgu uznano za zabieg nadający się do polecenia w praktyce. Sposoby przegrzewania ziarna (gorącą wodą i wysoką temperaturą) są zbyt skomplikowane dla stosowania w praktyce i ze względu na niebezpieczeństwo przesuszenia grochu nadają się jedynie do odkażania grochu konsumpcyjnego.

Doświadczenie z gazowaniem grochu dwuchloroetanem pozwoliły na skorygowanie dawek stosowanych dotychczas przez C. Z. Sz. Z. M. w terenie z 100 g na 300 g na 7 m³ przy temperaturze 20°C.

Rzepecka Krystyna

PORÓWNANIE OKRESÓW SZKODLIWOŚCI *CEUTORRHYNCHUS SULCICOLLIS* PAYK I INNYCH SZKODNIKÓW ŻERUJĄCYCH W PĘDACH RZEPAKU

Głównym szkodnikiem powodującym „robaczywienie” pędów rzepaku na terenie woj. bydgoskiego jest nie *Ceutorrhynchus quadridens* ale *C. sulcicollis*. Dotychczas stosowane środki przeciwko chowaczowi czterozębemu, nawet stosowane

w czasie głównego nalotu tego szkodnika, nie mogą zapobiec zalarwieniu łądy, gdyż plantacje rzepaków są już wtedy opanowane przez *C. sulciollis*. W związku z tym ostatnim należy opracować dokładnie biologię i stopień szkodliwości *C. sulciollis* w celu ustalenia metod i terminów jego zwalczania. Doświadczenia wstępne na powyższy temat zostały w tym roku założone w Bydgoszczy.

Obok larw *C. sulciollis* znajdowano w ogonkach liściowych, a także w pędach rzepaków larwy pleszki rzepakowej *Psylliodes chrysocephala* L. Oprócz chowaczy nalatujących wiosną: czterozębnego i występującego na Żuławach brukiwnika (*C. napi* Gyll.) przyczyniają się one do zwiększenia „robaczowości” pędów rzepaków ozimych.

Wnękowski Stanisław

HELMINTHOSPORIUM TURCICUM PASS NA KUKURYDZY

W 1956 roku zaobserwowano po raz pierwszy w Polsce występowanie grzyba *Helminthosporium turcicum* Pass. na kukurydzy. W pracy niniejszej opisano cechy morfologiczne grzyba oraz objawy chorobowe na kukurydzy.

Wojnarowska Pelagia

WYNIKI JEDNOROCZNYCH BADAŃ NAD ZWALCZANIEM NASIONNICZY TRZEŚNIOWKI (*RHAGOLETIS CERASI* L.) I JEJ BIOLOGIA

W 1956 roku Laboratorium Entomologii Rolniczej Instytutu Ochrony Roślin w Puławach rozpoczęło obszerne badania nad biologią, ekologią i zwalczaniem nasionnicy trześniówki (*Rhagoletis cerasi* L.).

Larwy tej muchy powodują masowe niszczenie owoców czereśni i wiśni na terenie Polski. Ponieważ w Polsce dotychczas nie prowadzono badań nad tym szkodnikiem, wydało nam się konieczne już po pierwszym roku badań dać doniesienie o uzyskanych wynikach, zwłaszcza że biologia tego gatunku różni się u nas pod niektórymi względami od biologii podawanej przez badaczy zagranicznych. Wyniki doświadczeń nad zwalczaniem wykazały najlepsze działanie preparatu organofosforowego Basudin produkcji niemieckiej. Basudin należy stosować w czasie wylęgu larw. Krajowy preparat DDT — Azotox 40 w emulsji dał dobre wyniki przy zwalczaniu much w czasie ich masowego lotu. Zalecamy go więc do zastosowania w skali ogólnokrajowej już w roku bieżącym.

Zarzycka Hanna

BADANIA NAD MIKROFLORĄ WYSTĘPUJĄCĄ NA NASIONACH MAKU

W przeprowadzonych doświadczeniach wykryto na nasionach maku następujące mikroorganizmy patogeniczne (wg danych z literatury): *Helminthosporium papaveris*, *Fusarium scirpi* var. *caudatum*, *Cladosporium herbarum* i *Alternaria* spp.

W wazonach w szklarni. w warunkach najbardziej zbliżonych do naturalnych wystąpiły tylko objawy chorobowe spowodowane przez *Helminthosporium papaveris*

i *Fusarium scirpi* var. *caudatum*. Pierwsze miejsce pod względem siły porażenia zajął grzyb *Penicillium* spp. Nasiona, na których wystąpił ten mikroorganizm, w większości nie kiełkowały. Drugie miejsce pod względem siły kiełkowania zajmuje *Helminthosporium papaveris* — grzyb patogeniczny.

Nasiona, na których występuje ten patogen — w większej części kiełkowały, ale znaczny procent nasion (77,9) ginął. Wystąpienie grzybów *Alternaria* spp., *Cladosporium herbarum* było słabsze aniżeli *H. papaveris*. Grzyby *Fusarium* spp. były bardzo nieliczne.

*
* *

А Д А М Ч И К К р ы с т ы н а

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ВЫСТУПЛЕНИЕМ БАКТЕРИОЗА СОИ (*PSEUDOMONAS GLYCINEA* COERPER) И ОПЫТА БОРЬБЫ ПРИ ПОМОЩИ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН

Полевые наблюдения над появлением бактериоза (*Pseudomonas glycinea* Coerper) проводились на 24 сортах сои. На всех сортах выступило в меньшем или большем проценте заражение листьев сеянцев бактериозом.

Только на 12 сортах были заражены бактериозом более старые растения. В лабораторных исследованиях протравитель Фунгитокс ОР действовал успешно на уменьшение заражения сеянцев сои бактериозом, в среднем на 21,98% в прорастителе Якобсена и в среднем на 26,52% в стерильном песке. Протравитель Фунгитокс ОР повысил процент всхожести семян в среднем на 9,85% в прорастителе Якобсена и в среднем на 10,50% в стерильном песке.

Б а л ь у л ь В а н д а

ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОФЛОРЫ СЕМЯН И СЕЯНЦЕВ МАСЛИЧНОЙ ТЫКВЫ

Для определения общей и внутренней микрофлоры изучено 37 образцов семян масличной тыквы полученных из разных районов Польши. Исследованные автором семена содержались в чашках Петри в комнатной температуре.

Обнаружено следующие микроорганизмы:

1. Бактерии — без определения

2. Грибы:

а) класс: *Phycomycetes*; *Mucor* spp., *Rhizopus nigricans* Ehr.,

б) класс: *Fungi imperfecti*; *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium herbarum* Link., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* spp.

в) неопределенные грибы группы *Mycelia sterilia*.

Изучалась также микрофлора сеянцев масличной тыквы. Очень вредоносным оказался грибок *Fusarium* spp. встречающийся на семенах и больных сеянцах масличной тыквы. Грибок этот может быть причиной замирания сеянцев тыквы.

Горска-Почопко Ядвига

СРАВНИВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ 15 СУХИХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ (*TILLETIA TRITICI* WINT.)

Опыты были проведены в течении трех годов (1953-1955). Семена трех сортов пшеницы искусственно инокулированные смесью спор твердой головни пшеницы разного происхождения. Перед посевом половина семян подвергалась протравлению исследованным препаратом, вторая служила контролем. Самое лучшее действие оказалось у ртутьсодержавших протравителей как: Abavit Neu, Agrosan GN, Abavit B, Leytosan, Germisan, Agronal. Хорошее действие обнаружено тоже у следующих безртутных протравителей: „PCNB 20%“, Tritisan, Spergon, Tiuram, Nomersan, Fermate. Неудовлетворительно действовали: Prosat Neu, Phygon, Ziarnik.

Греля Тадеуш и Мициньски Бартомеи

ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ПО НЕКОТОРЫМ СПОСОБАМ БОРЬБЫ С ПЛОДОВОЙ ГНИЛЬЮ СЕМЕЧКОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ (*SCLEROTINIA FRUCTIGENA*)

В 1951 и 1952 г.г. были проведены опыты, заданием которых было решение вопроса -- который из испытанных методов является наиболее эффективным в борьбе с плодовой гнилью у яблони. Были испробованы четыре разного рода метода борьбы, а именно:

1. Три опрыскивания после цветения — 4%-ным серно-известковым отваром (ИСО) 20° по Боме) с мышьяково-кислым кальцием (400 г/100 л). Опыскивания были повторены в 13—14 дневных интервалах.

2. Шесть опрыскиваний 4%-ным ИСО + 400 г/100 л мышьяково-кислым кальцием.

Деревья опрыскивано в следующих фенологических стадиях развития яблони: а) зеленую почку, б) опоздавшую спящую почку, в) раскрытие бутонов, г) опадание лепестков, д) образование завязей (плод величиною с горошину), е) смыкание чашелистиков (плод величиною с грецкий орех).

3. Систематическое срывание с деревьев всех поврежденных плодов и удаление их из гада.

4. Систематической сбор поврежденной падалицы и удаление из сада

Два первые варианта были испытываны в течение первого года а два других в течение двух лет. Опытам подвергались 16 деревьев яблони сорта Королева Ренет, при чем поделено деревья на 4 группы (повторения).

За опытную единицу меры было принято одно дерево. Все опытные деревья в эти два года были заражены искусственно при помощи опрыскивания раствором конидиоспор гриба. Суммируя полученные результаты приходим к следующим выводам:

1. Все испытываемые нами комбинации, за исключением химической в 1951., почти одинаково были эффективные в борьбе с плодовой гнилью, а их эффективность колебалась от 15 до 17%.

2. Вышеуказанная эффективность не может считаться удовлетворительной.

3. Химическую комбинацию с 1952 года при опрыскивании 4% серно-известковым отваром с добавлением инсектицида в сроках, применяемых в борьбе против парши яблони и одновременно в борьбе против вредителей плодовых деревьев считаем за наиболее экономическую из применяемых вследствие того, что она действует как на пло-

довую гниль, так и на паршу яблони, а кроме того на таких вредных насекомых как яблонная плодожорка и другие.

4. В случаях экономически обоснованных можно применять механические мероприятия.

5. Плодовая гниль яблони является и в дальнейшем важной и сложной проблемой, а различные аспекты этой болезни требуют дальнейших интенсивных исследований

Ясиньска Александра и Шульц Павел

ОПЫТЫ БОРЬБЫ С *DIDYMELLA LYCOPERSICI* KLEB. ПРИ ПОМОЩИ НЕКОТОРЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Из проведенных опытов можно заключить, что на заражение грибом *Didymella lycopersici* Kleb, не повлияло время сева и удобрение цитранидом кальция, но установлено большое влияние на уменьшенность заражения песчаной почвы, как сильно нагревающейся.

В течении 3 лет опытов с *Didymella lycopersici* Kleb. равно с удобрением как и временами посева, на участках незараженных охватывающих 2550 растений, только в последнем году на одном из участков была обнаружена первичная инфекция на четырех растениях. Этот факт указывает на то, что если выращивать рассаду в гигиенических условиях т.е. здоровые семена сеять в дезинфицированные ящики, в незараженную землю и соблюдать 2 летний плодосмен (жизненность пикнидов продолжается 9 месяцев), проводить дезинфекции подпорок и уничтожение больных растений и плодов, то даже на почве способствующей инфекции можно успешно избежать болезни.

Юрашек Хелена и Рондоманьски Владыслав

МИКРОФЛОРА СЕМЯН КАПУСТЫ И ДРУГИХ РОДСТВЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ПОЛЬШЕ

От 1953 года проводятся в Польше лабораторные исследования по микрофлоре семян кочанной, брюксельской и цветной капусты, кольраби, брюквы и редиса.

Вообще было исследовано 137 образцов семян, которые находились в товарообороте во время 1953-1956 гг. Из важнейших патогенов были найдены: *Alternaria circinans* (Berk. Curt.) Bolle, *Alternaria brassicae* (Berk.) Bolle, *Phoma lingam* Tode.

Phoma lingam замечено в Польше первый раз. Этот гриб был найден на образцах из СССР, Голандии и на местных образцах.

Петкевич Тадеуш

ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛЕЗНИ *MYCOSPHAERELLA LINORUM* (WR.) GARCIA RADA ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ДОЛГУНЦА

Эта работа является первым сообщением о появлении на территории Польши болезни льна *Mycosphaerella linorum*. Болезнь эта была обнаружена случайно во время исследования зараженности грибом *Melampsora lini* разных сортов льна. Было заражено 71 из 100 исследованных сортов. На зараженной плантации осенью большие рас-

тения были сожжены и глубоко запаханы.

В следующем году на этом самом участке повторно выступили симптомы болезни *Mycosphaerella linogum*. Кроме того обнаружено болезнь на семенной плантации в Маджурове (в Нижней Силезии).

Искусственная инфекция в лабораторных условиях дала возможность обнаружить присутствие пикнид и пикноспор свойственных *Septoria linicola*.

Исследования в этом направлении будут в дальнейшем продолжаться.

Романков Владимир

ПОЛЕВЫЕ ОПЫТЫ ПО БОРЬБЕ С ЛЮЦЕРНОВЫМ КЛОПОМ (*ADELPHOCORIS LINEOLATUS* GOEZE, *HETEROPTERA*, *MIRIDAE*) ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ГХЦГ И ДДТ

Представленные результаты указывают на значительную эффективность примененных химикатов. ГХЦГ 8% (Вериндаль) и 5% ДДТ (Гезароль) оказались эффективными даже в неблагоприятных условиях погоды во время опытов. Однократное опыливание в такой степени уменьшило численность вредителя, что повторение опыливания не было необходимым. Основываясь на проведенных опытах можно заключить следующее:

1. Борьбу с люцерновым клопом можно проводить однократным опыливанием химикатами ГХЦГ и ДДТ при норме расхода 15 кг.

2. Опрыскивание следует производить в начальный период формирования бутонов.

3. На участках с малой численностью вредителя можно не применять химикатов. Опыливание следует производить только на семенных плантациях с большой численностью вредителя.

Рушковски Андрей

ИТОГИ ОПЫТОВ ПО ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЕ С ЯЙЦАМИ БОЯРЫШНИЦЫ (*APORIA CRATAEGI* L.)

В настоящей работе описаны однолетние лабораторные (1954) и полевые (1955) опыты.

Автор заключает, что „Азотокс 40“ концентрации 0,25% можно рекомендовать как средство для борьбы с яйцами боярышницы в период темнения первых яйцекладок.

Положительные результаты дал тоже „Азотокс М 25“ концентрации 0,4%. „Вофатокс“ и никотин-сульфат дали 100% смертности яиц но исследования их велись исключительно в лабораторных условиях.

Известково-серный отвар дал неблагоприятные результаты.

Рушковски Андрей, Войнаровска Пелагия
и Липа Изабелла

СЛЕДСТВИЕ ВЛИЯНИЯ ЗИМНЕГО ОПРЫСКИВАНИЯ ЯИЦ НА ПОПУЛЯЦИЮ КРАСНОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩИКА (*PARATETRANYCHUS PILOSUS* C. F.) И НА НЕКОТОРЫХ ЕГО ЕСТЕСТВЕННЫХ ВРАГОВ

В 1955 г. проводились опрыскивания деревьев в состоянии безлиственным (13-27 апреля) карболинеум, крезотолем и карболинеум ДНК и после развития листьев (9 мая), известково-серным отваром. Опыливание крезотолем и карболинеум давало 92-100% смертности красного яблонного клещика по сравнению с неопрысканными деревьями.

В течение вегетационного периода контролировано листья деревьев опрысканных весной и контрольных подсчитывая количество красных яблонных клещиков и хищных клещей.

В конце сезона (6 сентября) было обнаружено, что на деревьях опрысканных кре-зотолом и карболинеум ДНК было в 6—7 раз больше красных яблонных клещиков чем на деревьях контрольных. Из этого следует, что зимние опрыскивания хотя и дали в начале положительные результаты в итоге оказались вредными.

Рушковска Ирена

ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОРОХОВОЙ ЗЕРНОВКИ (BRUCHUS PISORUM L.)

Исследовались методы борьбы и связанные с этим некоторые биологические явления гороховой зерновки.

Установлено, что большое количество жуков может появляться осенью (август, сентябрь). Вторая часть запаса жуков постепенно выходит из семян, по мере тепления, так что в период посева значительное количество жуков находится еще в зерне. Обнаружено большую естественную смертность гороховой зерновки, внутри зерна вызванную неблагоприятными внешними условиями (суша и др.), а кроме того паразитами (хищными клещами), которые иногда вызывают 48% смертности. В поле полное развитие вредителя от яйца до стадии взрослого насекомого продолжается 7—8 недель (50—55 дней). Вред причиняемый зерновкой влияющий на всхожесть и рост гороха зависит в главной мере от величины семян. Сорт Виктория, у которого зерна гораздо больше чем у сорта Принц Альберт менее обезцениваются повреждаемостью.

Борьба с зерновкой проводимая в амбаре при помощи опыливания разными препаратами, выявила самое быстрое действие дуста Ротенон. Протравливание зерна препаратами ДДТ (Азотокс 2,5% и 5% и Гезароль 5%) в протравливающем аппарате и последующее хранение зерна в мешках, в обогреваемом помещении для ускорения выхода жуков из горошин, является методом, который можно рекомендовать для применения на практике. Способы технического воздействия (горячая вода и высокая температура) очень сложны для применения на практике и ввиду опасности повреждения семян, могут применяться только для продовольственного гороха.

Жепецка Крыстына

СРАВНЕНИЯ ПЕРИОДОВ ВРЕДА *CEUTHORRHYNCHUS* *SULCICOLLIS* PAYK.

И ДРУГИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПИТАЮЩИХСЯ В СТЕБЛЯХ РАПСА

Главным вредителем способствующим „червивости” стеблей рапса является на территории быдгоского воеводства не *Ceuthorrhynchus quadridens* но *C. sulcicollis*. До сих пор применяемые мероприятия против стеблевого капустного скрытнохоботника *C. quadridens* даже в период главного лета этого вредителя не в состоянии предохранить от вреда причиняемого личинками, так как плантации рапса в это время уже заняты *C. sulcicollis*. В связи с этим вредителем следует подробно изучить биологию и степень вреда *C. sulcicollis* для разработки методов и сроков борьбы. Вступительные по этому вопросу опыты уже начаты в Быдгощи. Кроме личинок *C. sulcicollis* автор находила в черенках листьев а равно и в стеблях рапса личинки *Psylliodes chrysocephala* L. В месте с *C. quadridens* и вредящего на Жулавах *C. napi* Gyll. они способствуют увеличению „червивости” стеблей озимого рапса.

Висенковски Станислав

HELMINTHOSPORIUM TURCICUM PASS. НА КУКУРУЗЕ

В 1956 г. первый раз в Польше замечено появление *Helminthosporium turcicum* Pass. — на кукурузе. В настоящей работе описаны морфологические черты гриба и болезненные симптомы на кукурузе.

Войнаровска Пелагия

РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОЛОГИИ И БОРЬБЫ С ВИШНЕВОЙ МУХОЙ *RHAGOLETIS CERASI* L.

В 1956 г. в Лаборатории Сельскохозяйственной Энтомологии Института Защиты Растений в Пулавах начались подробные исследования биологии и борьбы с вишневой мухой *Rhagoletis cerasi* L. Личинки этой мухи вызывают массовую гибель плодов черешень на всей территории Польши.

Так как в Польше до сих пор не проводилось исследований этого вредителя, нам кажется необходимым после первого года опытов дать справку о полученных результатах, тем более, что биология этого вредителя у нас отличается в некоторой степени от биологии, представляемой иностранными авторами:

Результаты опытов по борьбе обнаружили наибольшую эффективность органо-фосфорного препарата Басудин немецкой продукции. Басудин следует применять в период вылупления личинок. Препарат ДДТ польской продукции Азотокс 40 в состоянии эмульсии дал положительные результаты в борьбе с мухами во время их массового лета.

Поэтому рекомендуем его применение уже в текущем году на всей территории Польши.

Зажичка Ханна

ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОФЛОРЫ ВЫСТУПАЮЩЕЙ НА СЕМЕНАХ МАКА

В проведенных исследованиях обнаружено на семенах микроорганизмы, патогенные (по литературным данным) для растений мака: *Helminthosporium papaveris*, *Fusarium scirpi* var. *caudatum*, *Cladosporium herbarum*, *Alternaria* sp.

В вазонах в оранжерии т.е. в условиях наиболее подходящих к естественным выступили только признаки болезней вызываемые грибами *Helminthosporium papaveris* и *F. scirpi* v. *caudatum*. Первое место по силе поражения занял грибок *Penicillium* spp. Семена, на которых выступил этот микроорганизм большей частью не прорастали. Второе место по силе поражения занимает *Helminthosporium papaveris* грибок патогенный (по литературным данным) для растений мака.

Семена, на которых выступает этот патоген, большей частью прорастали, но значительный процент семян (77,9%) погибал. Появление грибов *Alternaria* spp. *Cladosporium herbarum* было слабее чем *H. papaveris*. Грибы *Fusarium* sp. были немногочисленные.

*

*

*

Adamczyk Krystyna

OBSERVATIONS ON THE APPEARANCE OF BACTERIOSIS OF SOYA BEANS (*PSEUDOMONAS GLYCINEA* COERPER) AND EXPERIMENTS WITH THE PURPOSE OF DESTROYING IT BY MEANS OF TREATMENT OF THE SEEDS

In 1956 field observations were carried out on the appearance of bacteriosis (*Pseudomonas glycinea* Coerper) on 24 varieties of soya beans. All the varieties showed a smaller percentage of bacteriosis infection on leaves and seedlings. Only 12 varieties of older plants were infected with bacteriosis. In laboratory researches treatment with Fungitox OR had a positive effect diminishing the bacteriosis infection of soya beans seedlings at the average of 21,98% in Jacobsen's germinator and at the average of 26,52% in sterile sand. The treatment with Fungitox OR improved the percentage of seed germination at the average of 9,85% in Jacobsen's germinator and the average of 10,50% in sterile sand.

Balul Wanda

PRELIMINARY RESEARCHES ON MICROFLORA OF OLEAGINOUS SQUASH SEEDS AND SEEDLINGS

For the purpose of determining the general and internal microflora of oleaginous squash seeds 37 samples of seeds originating from various regions of Poland were examined. The tested seeds were sown in Petri dishes on bear wortager in room temperature.

The following microorganisms obtained:

1. Bacteria — unspecified.

2. Fungi:

a) from class *Phycomycetes*: *Mucor* spp., *Rhizopus nigricans* Ehr.,

b) from class *Fungi imperfecti*: *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium herbarum* Link., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* spp.

c) from group *Mycelia sterilia* — unidentified.

Fusarium spp., appearing on squash seeds and causing symptoms of disease on seedlings of oleaginous squash has proved a most menacing pathogenic factor.

Górska-Poczopko Jadwiga

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF 15 DRY TREATMENTS AGAINST WHEAT SMUT (*TILLETIA TRITICI* (BJERK) WINT)

Experiments have been carried out during three consecutive years (1953–1955). Seeds of three varieties of wheat have been artificially inoculated with a mixture of spores of smuts of different origin. Before sowing half of the seeds were treated with an investigated preparation, the second half was sown without treatment, as a control.

The best effect was shown by mercury preparations. Abavit Neu, Agrosan GN, Abavit B, Leytosan, Germisan and Agronal.

The preparations without mercury: „PCNB 20%“, Tritisán, Sperguson, Tiuram, Nomersan, Fermate also had a good effect. The preparations Prosat Neu, Phygon and Ziarnik were not very effective.

Grela Tadeusz and Miciński Bartłomiej

PRELIMINARY EXPERIMENTS WITH SOME CONTROL MEASURES AGAINST THE BROWN ROT DISEASE OF APPLE (*SCLEROTINIA FRUCTIGENA* SCHR.)

To determine their effect on brown rot control, the four different control-measures were tested (1951–1952). There were: (1) The three consecutive cover sprays with 4 per cent lime sulfur mixture (20° Bè) prepared with calcium arsenate (400 g per 100 l). The sprays were repeated at intervals of 13 to 14 days. (2) The six consecutive sprays with 4 per cent lime sulfur mixture prepared with calcium arsenate. The sprays were applied in the following stages of development of the trees: „delayed dormant“, „green tips“, „pink“, „calyx“, „peafruit“, and „walnut-fruit“, respectively. (3) The removal and destruction of all the rotting fruit, repeatedly during the summer. (4) The removal and destruction of rotting fruits which fall to the ground. The two former combinations were tested during one year only, and the two latter were tested in both years. To this were used 16 apple-trees of the variety „Queen of Renette“ known to be susceptible to brown rot disease. They were divided into four combinations (groups). One of them was left untreated as controls. To other groups one of the above described control-measures was applied. All the experimental trees were inoculated artificially by spraying them with suspension of conidiospores in both years.

The experiments reported have shown that: (1) all the tested control measures, excluding the sprays in 1951, were about equally effective against brown rot disease, showing from ca 21 to 23, and about, 27 per cent fruit infected with brown rot in October 1952 and 1951, respectively, as compared with ca 38 per cent (1952) and 43 per cent (1951) in controls, (2) the most useful control measure against brown rot seemed to be the routine sprayings for the control of apple scab, apple sawfly, and codling moth, (3) in some cases, when this is economically explained, the sanitary control measures can be used additionally, (4) none of the tested control-measures showed satisfactory effectiveness, (5) it is evident that apple brown rot remains a serious and complex problem, and its various aspects still merit intensive study with a view to obtaining more satisfactory control of this disease.

Jasińska Aleksandra and Szulc Paweł

TRIALS BY MEANS OF SOME AGROTECHNICAL TREATMENT TO FIGHT AGAINST STEM ROT OF TOMATOES (*DIDYMELLA LYCOPERSICI* KLEB.)

It results from the above experiments that neither the time of sowing nor treatment with calcium cyanamide had any effect on diminishing the infection with *Didymella lycopersici*. We have, however, established a great influence of sandy soil on diminishing the infection, because of its ability to warm up strongly.

In the course of tree years' experiments on stem rot of tomatoes as well as in experiments with manures, as with times of sowing, on not infected lots which altogether contained 2550 plants, it is only in the last year that on one of the lots a primary infection of four plants was asserted. This fact shows that if seedlings are cultivated in hygienic conditions, i. e. if one sows healthy seeds in disinfected boxes with the infected earth and applies a two-year rotation system (the vitality of pycnin lasts 9 months), disinfection of props and the destruction of infected plants and fruit, one can effectively prevent disease even on soil favourable to infection.

Juraszek Helena and Rondomański Władysław

SEED MICROFLORA ON CABBAGE AND RELATED VEGETABLE CROPS IN POLAND

Since 1953 laboratory experiments were performed on seed microflora of cabbage, Brussels sprouts, cauliflower, colerape, kohlrabi and radish in Poland.

Samples were taken from seed lots, which were in the Polish trade during 1953 to 1956. On the whole 137 seed samples were examined. Fungous species present in this seed samples involved: *Alternaria circinans* (Berk. Curt.) Bolle, *Alternaria brassicae* (Berk.) Bolle, *Phoma lingam* Tode. As concerns the fungus *Phoma lingam*, this is the first notice of its occurrence in Poland; it was present in samples originating from USSR, Holland and in seeds of this country.

Pietkiewicz Tadeusz

PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE DISEASE „PASMO“ (*MYCOSPHAERELLA LINORUM*) WR. (GARCIA RADA) OF FIBROUS AND OLEAGINOUS FLAX

This is a first report on the occurrence of the „Pasma“ disease of flax in Poland.

The „pasma“ disease has been detected in a flax rust nursery grown in experimental field of the Institute for Plant Protection, Division in Regulę near Warsaw in 1955, September, 25, on flowering and maturing plants of third time of sowing (July 7). Among 100 varieties inspected 70 were diseased, i. e.: Abyssinian. Adaganiec, Adoptiv, Alger, Armenian, Atlas, Bałra, Beta 88, Beta 91, Beta 200. Blue Flower, Bolltrop, Buch 3, Bucharski, Bucuresti, Catalina, Chinese, Concurrer. Cyprus, Datumura, Diana, Dolguniec, Eckendorf Früh, Felestr, Gerda, Gołęciński. Hercules, Ilgunelai, Indian, Jägers, Canadian, Klein, Kondratovicus, Kotowiecki Oleisty (seed flax), Krasnokutsk, Kristiana, Kudriasz, La Plata, Ligo, Liral Dominion, Liral Prince, Lusatia, Marocco, Mathis Edel, Nordstjeman, Norfolk Earl. Odessa, Palestyński, Percello, Plenny, Pskowski, Rocket, Renodlat, Roland, Rota I. Rota II, Salcea, Sichacs, Śląski II, Sorauer Olive, Sorauer WF, Stormont Gossamer, Svalöf 032, Świętoz, Vaanila, Walsk, Wiera, Wołczyński, Zwisły, 5232.

After destroying of diseased crop and plant debris by fire and deep ploughing in the autumn, the contaminated area was planted with flax in 1956. The „pasma“

disease was again detected on the same area on plants of the first time of sowing (June 26) on September 5.

The above disease was also discovered in 1956 in reproduction fields of a local variety „Flax from Niedźwiadka“ of Plant Selection Station in Modzurów near Racibórz, Lower Silesia.

In all cases the symptoms of the disease, the shape and size of pycnidia and pycnospores of causal fungus, *Septoria linicola* (Speg.) Gar. were closely similar to those described by a number of authorities.

Inoculation experiments on cotyledons of flax seedlings in greenhouse resulted in characteristic lesions on seed leaves and typical pycnidia with pycnospores.

Further laboratory and greenhouse investigations are in progress.

Romankow Włodzimierz

THE FIELD TESTS ON THE CONTROL OF *ADELPHOCORIS* *LINEOLATUS* GOEZE (HETEROPTERA, MIRIDAE) WITH CHEMICALS HCH AND DDT

The presented results show the considerable efficiency of the chemical preparations that have been applied. 8% HCH (Verindal) and 5% DDT (Gesarol) proved effective even in unfavourable atmospheric conditions which prevailed in Bielany and Polwica.

A single dusting reduced so considerably the number of the harmful insects that a second operation was not necessary. On ground of the experiments that were achieved one can show the following conclusions:

1. One can destroy the lucerne bug by a single dusting with chemical preparations HCH and DDT in a relation of 15 kg per 1 ha.
2. The dusting ought to be done during the period of the early formation of flower buds.
3. On lots with a small number of pests one must not apply chemical preparations. Dusting is to be done only on seed plantations with a large quantity of pests.

Ruszkowski Andrzej

RESULTS OF EXPERIMENTS ON CHEMICAL CONTROL OF BLACK-VEINED WHITE (*APORIA CRATAEGI* L.) BY SPRAYING OF THEIR EGGS

In this paper were described the annual experiments performed in laboratory (year 1954) and in orchard (year 1955). The author stated that „Azotox 40“, in concentration of 0,25%, may be used to the control of the eggs of *Aporia crataegi* by spraying in that period when the first cluster eggs grow dusy. „Azotox M 25“ in concentration of 0,4% was also effective. The efficiency of the liquid lime-sulfur was too low. „Wofatox“ and nicotine sulfate killed 100% of eggs, but the spraying experiment was performed only in laboratory.

Ruszkowski Andrzej, Wojnarowska Pelagia, Lipa Izabella

EFFECT OF A WINTER SPRAYING OF EGGS OF THE FRUIT TREE
RED SPIDER MITE (*PARATETRANYCHUS PILOSUS* C. & F.)
ON THE POPULATION OF THIS MITE
AND SOME OF ITS NATURAL ENEMIES

In spring season 1955 (April 13–17), when the plum-trees were still without leaves, they were treated with emulsifiable dormant oils, Krezotol (dinitro compounds) and „Karbolina DNK“ (DNOC with dormant oils). Another part of plum-trees were treated with liquid lime-sulphur when trees had already leaves (May 9).

The mortality of eggs of fruit tree red spider mite on the trees treated with „Krezotol“ and „Karbolina DNK“ was very high and amounted 92 to 100 per cent in comparison with the untreated trees.

During the vegetation season, the leaves from treated (spring: April–May) and untreated trees were examined, and the quantity of spider mites and predaceous mites were counted. It was stated, that in autumn (September 6) on trees treated with „Krezotol“ and „Karbolina DNK“ there was 7 times more spider mites, than on the untreated trees. The winter spraying, although in the beginning quite effective, in final result appeared injurious.

Ruszkowska Irena

ABOUT RESEARCHES ON *BRUCHUS PISORUM* L. (PEA WEEVIL)

In the researches special attention was paid in the first place to verifying the methods of fighting against it and to certain biological peculiarities important from this point of view. It has been ascertained that most of the beetles can hatch already in autumn (August, September). The remaining beetles, not hatched in autumn, gradually leave the seeds as the weather gets warmer, so that, during the period of sowing, many beetles are still in the grains. A great natural mortality of the *Bruchus* inside the grain has been ascertained, caused by unfavourable conditions of the surroundings (drought, etc.) and by parasites (predatory mites), it sometimes reaches 48%.

In the fields, the complete development of the insects, from the egg to the discoloured beetle, lasts from 7 to 8 weeks (50–55 days). The influence of injuries caused by the *Bruchus* to germination and growth depends chiefly on the size of the seed. The variety Victoria which grain is considerably larger than Prince Albert's bore the injuries far better.

Fighting against beetles in storage by means of dusting with different preparations has shown that Rhotenon had the most rapid effect. Treating seeds with the preparations DDT (Azotox 2,5 and 5%, as well as Gesarol 5%) in a rotating apparatus and placing the grains in bags in heated premises for accelerating the hatching was unknoknowledged as an operation which can be recommended for practical use.

Methods for heating grains (hot water and high temperature) are too complicated to be applied in practice use and, considering the danger of overdrying the peas, they can be used for disinfecting consumption peas only.

Rzepecka Krystyna

COMPARISON OF PERIODS OF HARMFULNESS
OF *CEUTORRHYNCHUS SULCICOLLIS* PAYK.
AND OF OTHER PESTS FEEDING ON SHOOTS OF RAPE

The chief author of „worminess“ of winter rape spouts in the Voivodship of Bydgoszcz during early spring is not *C. quadridens*, but *C. sulcicollis*.

Measures applied until now against this weevil, even when applied during the chief onset of this pest, cannot prevent the harm done by the larvae, as the rape plantations are then already seized by *C. sulcicollis*. It follows that one should thoroughly study the biology and degree of harmfulness of *C. sulcicollis*, so as to be able to establish methods and terms for fighting against it. Preliminary researches for this purpose have been entered on this year in Bydgoszcz.

Beside larvae of *C. sulcicollis*, the author has found in the peduncle of leaves and also in rape stems larvae of *Psylliodes chrysocephala* Z. Together with *C. quadridens* and *C. napi* Gyll. doing damage in Żuławy, they contribute to arguing the „worminess“ of winter rape stems.

Wnękowski Stanisław

HELMINTHOSPORIUM TURCICUM PASS. ON INDIAN CORN

In the 1956 the appearance of the *Fungus Helminthosporium turcicum* Pass on Indian Corn was observed for the first time in Poland. In the present paper the morphological features on the fungus and the pathogenical symptoms on the Indian Corn are described.

Wojnarowska Pelagia

RESULTS OF THE ANNUAL EXPERIMENTS
ON THE BIOLOGY AND CONTROL OF THE CHERRY FLY

In 1956, in the Laboratory for Agricultural Entomology at the Institute of Plant Protection at Puławy, extensive researches on the biology, ecology and methods of fighting cherry fruit flies (*Rhagoletis cerasi* Z.) have been begun.

The larvae of this fly cause a mass destruction of cherry fruit on the territory of Poland. As no studies have been carried out, as far in Poland on this pest, it seemed necessary to us to give already a report after the first year of researches about the results obtained, particularly because the biology of this species in our country differs in many points from the biology presented by some foreign authors.

The results of the experiments have shown that the organophosphoric preparation Basudin of German production had the best effect against cherry fruit flies. Basudin should be applied during the hatching of larvae. The emulsion of the Polish preparation DDT — Azotox 40 has given good results in destroying flies during their flight in masses.

We therefore recommend to use it already this year on the whole territory of Poland.

Zarzycka Hanna

RESEARCHES ON THE MICROFLORA
APPEARING ON POPPY SEEDS

1. Researches have shown on seeds of poppies microorganisms pathogenic (according to data in literature) for poppy plants such as: *Helminthosporium papaveris*, *Fusarium scirpi* var. *caudatum*, *Cladosporium herbarum* and *Alternaria* spp.

2. In vases hot-houses, i. e. in conditions most approaching natural ones, there appeared symptoms of disease caused only by the fungi, *Helminthosporium papaveris* and *Fusarium scirpi* var. *caudatum*.

3. From the point of view of intensity in the first place stand the fungi *Penicillium* spp. The seeds on which these microorganisms appeared mostly did not germinate.

4. From the point of view of intensity one should put in the second place *Helminthosporium papaveris* — a fungus that is pathogenic for the poppy plant (according to data in literature). Seeds, on which this pathogenic microorganisms appeared, mostly germinated, but a considerable percentage (77,9%) of seedlings perished.

5. There appeared fewer fungi *Alternaria* spp. and *Cladosporium herbarum* than *H. papaveris*.

6. The fungi *Fusarium* spp. were less numerous.

STRESZCZENIA

PRAC NAUKOWYCH OPUBLIKOWANYCH W DRUGIM NUMERZE

BIULETYNU

INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN

Р Е З Ю М Е

НАУЧНЫХ РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ВО ВТОРОМ НОМЕРЕ
БЮЛЛЕТЕНЯ ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

SUMMARIES

OF THE SCIENTIFIC PAPERS PUBLISHED IN NO 2 OF THE BULLETIN
OF THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

Piekarczyk Krzysztof

CHARAKTERYSTYKA ROZWOJU STONKI ZIEMNIACZANEJ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) W POLSCE W 1957 ROKU

Na podstawie obserwacji punktów sygnalizacyjnych opracowany został przebieg rozwoju stonki ziemniaczanej w 1957 roku w Polsce. Krótki okres aktywnego życia, wczesne zejście do ziemi (I. VIII) z dużymi zapasami tłuszczu i wyjątkowo łagodna zima, pozwoliły stoncom ziemniaczanej w dobrej formie przetrwać okres zimowy 56/57 r. Śmiertelność była niska — ok. 35%, jedynie w woj. szczecińskim sięgała 93%. Ciepła wiosna spowodowała bardzo wczesny wylot pierwszych chrząszczy. Masowy wylot nastąpił w okresie 13—30. V, tj. w momencie gdy na polach ziemniaki jeszcze nie wschodziły. W tej sytuacji dużą rolę spełniły pasy chwytne.

Początek rozwoju stonki ziemniaczanej przypadł na bardzo korzystne warunki atmosferyczne. Składanie jaj rozpoczęło się w rejonie Poznania 22. V, a w innych rejonach między 7—12. VI. Czerwiec był wyjątkowo ciepły i suchy, co spowodowało gwałtowny i masowy pojaw larw. Śmiertelność stonki w okresie larwalnym nie przekraczała 17%. Schodzenie larw do ziemi na przepoczwarczenie miało miejsce między 4—9. VII. Masowy pojaw chrząszczy I pokolenia letniego nastąpił w rejonie woj. poznańskiego 8. VII, a najpóźniej w rejonie woj. szczecińskiego — 7. VIII i bydgoskiego — 18. VIII.

Już w pierwszych obserwacjach zaznaczyła się rozbieżność w terminie pojawu i tempie rozwoju stonki między poszczególnymi rejonami klimatycznymi Polski. Najwcześniej i najszybciej rozwój stonki przebiegał w Pasie Wielkich Dolin (woj. poznańskie), a najpóźniej w woj. północnych (Olsztyn, Szczecin, Gdańsk).

Nagła zmiana pogody przerwała masowy wylot chrząszczy. Dalsze składanie jaj przez chrząszcze zimowe i częściowo letnie, rozwój larw i wylot imago został rozciągnięty na cały sierpień. W niektórych rejonach (Katowice, Bydgoszcz) samice nie przystąpiły do składania jaj. W rejonie woj. gdańskiego, szczecińskiego, warszawskiego i łódzkiego rozwój drugiego pokolenia załamał się na stadium larwalnym. Larwy ginęły masowo z powodu deszczy i zimna. Pełne drugie pokolenie osiągnęła stonka tylko w rej. woj. poznańskiego. Wylot imago II pokolenia nastąpił 9. IX. Chrząszcze te po krótkim żerowaniu zeszły do ziemi.

Śmiertelność chrząszczy zimowych w czasie aktywnego życia wynosiła ok. 50%. Zeszły one do ziemi wcześniej od chrząszczy I pokolenia. Śmiertelność chrząszczy letnich była bardzo niska; ok. 11%. Chrząszcze te w dużych ilościach zeszły do ziemi w okresie od 3. VIII — 30. VIII.

Ogólna ilość ognisk w porównaniu z rokiem 1956 wzrosła o 66%. Największy wzrost nastąpił w woj. południowych (Kraków, Opole, Wrocław, Katowice). Znaczny spadek ilości ognisk zanotowano w woj. północnych (Gdańsk, Szczecin, Olsztyn). Największe nasilenie ognisk utrzymuje się w woj. poznańskim, zielonogórskim i wrocławskim. Wczesny i silny rozwój stonki w tych rejonach oraz możliwość pełnego II pokolenia powoduje, że są to obszary najbardziej narażone na ataki ze strony stonki. Nie sprzyjający dla rozwoju stonki klimat woj. północnych powoduje znaczny spadek ilości ognisk.

Duże nasilenie I pokolenia oraz niewielka śmiertelność chrząszczy w krótkim okresie aktywnym spowodowały, że w ziemi nagromadził się duży zapas szkodnika. Jak wykazały analizy biochemiczne przeprowadzone jesienią br., chrząszcze zimujące zawierają dużą ilość tłuszczu, a stosunek ich do białka jest wysoki, co świadczy o dobrym przygotowaniu się chrząszczy do zimowania i wskazuje na możliwość masowego pojawu stonki ziemniaczanej w 1958 roku.

Balul Wanda

GRZYBY ZNALEZIONE NA NASIONACH GRYKI

W przeprowadzonych doświadczeniach nad określeniem mikroflory nasion gryki (*Fagopyrum esculentum* Mench.) przebadano 15 próbek gryki pochodzących z płonu 1956 r. Badania mikroflory przeprowadzono na pożywce agarowo-brzeczkowej na szalkach Petriego w temperaturze $+22^{\circ}\text{C}$. Stwierdzono występowanie następujących mikroorganizmów:

1. Grzyby: a) Klasa *Phycomycetes*: *Mucor* spp., *Rhizopus nigricans* Ehr., b) Klasa *Fungi imperfecti*: *Fusarium solani* (Mart) App. et Wr., *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *Fusarium equiseti* (C. D. A.) Sacc., *Fusarium anguioides* Scherb. f. 2., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., *Botrytis cinerea* Pers.

2. Bakterie: — nie określano bliżej.

Z grzybów, które wg danych z literatury są patogeniczne dla gryki, najliczniej występowały grzyby z rodzaju *Fusarium* (8,23%). Nasiona, na których wystąpiły te grzyby, najczęściej nie kiełkowały, a siewki szybko zamierały. Do licznie występujących grzybów zaliczyć także należy *Alternaria* spp. (4,22%) i *Penicillium* spp. (7,85%). Baczniejszą uwagę należy zwrócić na tak licznie występujące na nasionach gryki wielożywno gatunki *Fusarium*.

Bartnik-Krobicka Irena i Zub Jan

WPLYW NIEKTÓRYCH ZAPRAW RĘCZOWYCH I BEZRĘCZOWYCH NA ZDOLNOŚĆ KIEŁKOWANIA NASION I STAN ZDROWOTNY SIEWEK GROCHU CUKROWEGO W ŚWIETLE WYNIKÓW DWULETNIICH DOŚWIADCZEŃ

Wyniki doświadczeń laboratoryjnych i poletkowych, przeprowadzonych w latach 1954–1955 nad zwalczaniem zgorzeli siewek grochu cukrowego odmiany „Szlachetna Perła” za pomocą suchych zapraw organotęciowych: octanu fenylortęciowego (produkcji krajowej) i Agronalu (produkcji czeskiej) oraz bezręczowych: Spergonu i Tiuramu (półtechn. prod. krajowej), uprawniając do następujących wniosków

orientacyjnych: a) zaprawianie nasion grochu cukrowego nie chroni w pełni przed schorzeniami zgrzełowymi siewek, b) zaprawianie takie zdaje się być mimo to w znacznym stopniu skuteczne i opłacalne w wypadkach powierzchniowego zakażenia pierwotnego nasion grzybami z rodzaju *Fusarium* i *Ascochyta*, a także bakteriami, dalej — w warunkach silnego zakażenia gleby patogenami zgorzeli lub niekorzystnego układu czynników środowiskowych, opóźniającego kiełkowanie nasion, c) zaprawy bezrtęciowe, zwłaszcza tiuramowa, zdają się być bardziej przydatne — przynajmniej w warunkach fizjograficznych D. Śląska — do zaprawiania grochu odm. „Szlachetna Perła” niż zaprawy rtęciowe d) ze strony większości użytych zapraw zaznaczył się korzystny wpływ na rozwój brodawek korzeniowych grochu, przy czym na wyróżnienie zasługują znowu zaprawy bezrtęciowe.

Pożądane są dalsze badania nad wpływem syntetycznych zapraw bezrtęciowych na zdolność kiełkowania nasion i stan zdrowotny grochu zwłaszcza cukrowego różnych odmian.

Boczek Jan, Gołębiowska Zofia, Krzeczkowski Kazimierz

WYNIKI DOTYCZCZASOWYCH BADAŃ NAD SZKODLIWĄ FAUNĄ SUROWCÓW ZIELARSKICH W POLSCE

W dotychczasowych badaniach nad szkodliwą fauną surowców zielarskich stwierdzono występowanie ponad 20 gatunków roztoczy i kilkunastu gatunków owadów. Z roztoczy najpospolitsze były *Glicyphagus destructor* (Schr.), *G. domesticus* (Deg.), *Tyroglyphus farinae* i *Cheyletus eruditus* (Schr.), a z owadów *Troctes* sp., i gąsienice motyli z rodziny *Pyralididae* oraz larwy chrząszczy z rodziny *Tenebrionidae*.

W czasie od 1.I. do 24.VIII.1957 roku w próbkach obserwowano hypopussy roztoczy: *G. destructor* (Schr.), *G. domesticus* (Deg.) i *T. farinae* (L.), przy czym w okresie od stycznia do kwietnia było ich stosunkowo najwięcej.

Czarnecki Zygmunt

WPLYW PTAKÓW DRAPIEŻNYCH I SÓW NA LICZEBNOŚĆ GRYZONI

Autor podaje krótki opis doświadczeń z odżywianiem drobnych, dziennych ptaków oraz sów i ocenę ich roli jako niszczycieli gryzoni polnych. Badania oparte były na analizie wpływu puszczyka (*Strix aluco* L.), płomykówki (*Tyto alba guttata* C. L. Br.), sowy uszatej (*Asio otus otus* L.) oraz na obserwowaniu odżywiania piskląt myszołowa. Ogółem w wyplawkach w gniazdach myszołowów znaleziono 33 725 zwierząt kręgowych, z tej liczby 26 906 egzemplarzy stanowiły drobne gryzonie z rodziny *Muridae*. Obserwacje wykazały, że różnorodność pożywienia wyżej wymienionych gatunków ptaków zależy od ich biologii i ważnymi czynnikami są: charakter otaczającego biotopu i sposób zdobywania pożywienia. W pracy podane są przykłady, jak zmienia się gatunkowy skład pożywienia drapieżców w zależności od warunków środowiska, np. myszołów przynosił piskletom w pierwszej połowie czerwca od 31% kretów (*Talpa europea* L.), natomiast 0% w sierpniu i wrześniu. W wyplawkach płomykówki obserwowanej w Szczecinie znaleziono bardzo dużo resztek szczura (*Rattus norvegicus* Erxl.).

O wpływie liczebności poszczególnych gatunków zdobyczy świadczy przykład myszółowa, w pożywieniu którego w 1953 roku kret stanowił 53%, w 1954 — 18%, a w 1955 — 16%.

U wszystkich badanych gatunków ptaków liczba zwierząt szkodliwych wielokrotnie przewyższała liczbę zwierząt pożytecznych.

Gołębiowska Zofia

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH NAD DŁUGOTRWAŁOŚCIĄ DZIAŁANIA PREPARATÓW DDT NA WOŁKA ZBOŻOWEGO (*CALANDRA GRANARIA* L.)

Powyższa praca podaje wyniki laboratoryjnych doświadczeń nad długotrwałością działania preparatów DDT (Geigy 3, Duolit i Azotox M 25), zastosowanych do impregnacji worków i opryskiwania ścian przeciw wołkowi zbożowemu (*Calandra granaria* L.). Stwierdzono, że w ciągu 2 lat preparaty DDT utrzymują swoją toksyczność, ale stopniowo ona słabnie. Woreczki impregnowane i po 2 latach uprane nie zabezpieczają przed składaniem jaj przez wołka.

W praktyce konieczne jest coroczne powtarzanie zabiegów opryskiwania, aby utrudnić powstawanie ras wołka odpornych na DDT. Wskazane jest stosowanie uaktywnionych preparatów, np. przez dodanie HCH lub wprowadzenie innych preparatów.

Górska-Poczopko Jadwiga

OBSERWACJE NAD MOŻLIWOŚCIĄ WYSTĘPOWANIA *CERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES* FRON. NA ZBOŻACH W POLSCE

W czasie 1955 i częściowo 1954 roku prowadzono badania nad występowaniem grzyba *Cercospora herpotrichoides* Fron. w północnych i zachodnich częściach Polski. Na terenach województwa bydgoskiego, gdańskiego, olsztyńskiego, wrocławskiego i zielonogórskiego zauważono w około 30 miejscowościach objawy chorobowe podobne do objawów wywoływanych przez *Cercospora herpotrichoides* Fron.

W doświadczeniach laboratoryjnych udało się wyizolować grzybnie podobną do grzybni *Cercospora herpotrichoides* Fron., ale nie udało się uzyskać owocowania. Izolację przeprowadzono metodą Bockmanna.

Otrzymane wyniki wskazują na występowanie grzyba *Cercospora herpotrichoides* Fron. na roślinach zbożowych w Polsce, ale do chwili otrzymania owocowania tego grzyba — nie jest to pewnikiem.

Górska-Poczopko Jadwiga

WYPRÓBOWANIE DZIAŁANIA NOWYCH ZAPRAW POLSKIEJ PRODUKCJI FUNGITOX T I FUNGITOX OR W ZWALCZANIU ŚNIECI CUCHNĄCEJ PSZENICY *TILLETIA TRITICI* WINT.

W doświadczeniach mikropoletkowych przebadano wpływ nowych, polskich zapraw suchych Fungitox T i Fungitox OR na zmniejszenie porażenia pszenicy przez śnieć cuchnącą *Tilletia tritici* Wint. Doświadczenie z prefabrykatami tych

zapraw przeprowadzone na pszenicy ozimej, sztucznie zakażonej, powszechnie stosowaną ilością zarodników śnieci, wykazało dużą skuteczność prefabrykatu Fungitox OR, mniejszą prefabrykatu Fungitox T z zawartością 50% składnika czynnego. Najslabiej działał prefabrykat Fungitoxu T z zawartością 25% składnika czynnego.

Doświadczenia z gotowymi handlowymi preparatami Fungitox OR i Fungitox T przeprowadzono na pszenicy jarej sztucznie zakażonej zarodnikami śnieci cuchnącej.

Fungitox OR i Fungitox T działały równie skutecznie jak porównawcze zaprawy Agronal i Abavit Neu w doświadczeniach, w których pszenice inokulowane były normalną ilością zarodników śnieci. Przy użyciu potrójnej ilości zarodników śnieci, skuteczność Fungitoxu T i Fungitoxu OR była istotnie wyższa od skuteczności Agronalu.

Badane zaprawy zarówno jako prefabrykaty, jak i w postaci handlowej nie wpływały ujemnie na wschody, ani na kłoszenie się pszenic.

Jasińska Aleksandra i Szulc Paweł

Z BADAŃ NAD MĄTWIKIEM ZIEMNIACZANYM

W latach 1954–56 przeprowadzono doświadczenie polowe na zamątwiczonej glebie w Czyżkówku w Bydgoszczy nad wpływem mątwika na odmiany: wczesną, średnią, późną i wczesną podkielkowaną oraz na letnie sadzenie ziemniaków. Do doświadczeń wzięto odmiany najbardziej u nas rozpowszechnione tzn. jako wczesną Pierwiosnek, średnio wczesną — Bem i późną — Dar.

Badania wykazały, że sadzenie letnie odmiany średnio wczesnej Bem powoduje obniżkę cyst tak na korzeniach, jak i w glebie oraz zwiększenie plonu w latach najbardziej destrukcyjnego działania mątwika. Nie stwierdzono różnicy w obsadzie cyst na odmianach wczesnych, średnich i późnych.

Podkielkowanie ziemniaków nie wpłynęło na zwiększenie się obsady cyst na korzeniach i w glebie, ale jednocześnie dało obniżkę plonu w stosunku do odmiany niepodkielkowanej.

Juraszek Helena i Czarnocka Hanna

Z BADAŃ NAD MIKROFLORĄ NA NASIONACH POMIDORÓW

Od 1953 r. prowadzone są prace laboratoryjne dla zbadania mikroflory nasion pomidorów. Ogółem zbadano 124 próbki nasion zebranych z różnych stron kraju. Z ważniejszych mikroorganizmów pasożytniczych, dokładnie zidentyfikowanych, stwierdzono obecność *Didymella lycopersici* i *Alternaria porri* f. sp. *solani*. Bardzo licznie występowały na nasionach badanych próbek bakterie i *Fusarium* sp., których ściślejsze określenie oraz ustalenie ich charakteru pasożytniczego lub saprofitycznego będzie prowadzone w 1957 r. Zapoczątkowane badania infekcji wewnętrznej nasion, które na razie mają charakter informacyjny, potwierdzają dane literatury obcej o powierzchniowym zakażeniu nasion przez *Didymella lycopersici* oraz możliwości wewnętrznej infekcji przez *Alternaria porri* f. sp. *solani*.

Krzeczkowski Kazimierz

WPLYW WILGOTNOŚCI NA CZAS ROZWOJU *TYROPHAGUS*
PERNICIOSUS A. Z. (ACARINA, TYROGLYPHIDAE)

W Instytucie Ochrony Roślin w Puławach prowadzono badania nad wpływem wilgotności względnej powietrza na długość czasu rozwoju *Tyrophagus perniciosus* A. Z. (Acarina, Tyroglyphidae). Uwzględniono temperatury: 17,5°C—22 i 27°C oraz wilgotności od 60 do 100%. Hodowle prowadzono w specjalnych naczyniach na zarodkach pszenicy.

Stwierdzono, że rozwój rozpoczyna się w wilgotności około 67% i czas rozwoju skraca się w miarę jej wzrostu. W temperaturze 17,5°C czas rozwoju całego pokolenia trwał od 28 (wilgotność względna 100%) do 86 dni (wilgotność 67%). W temperaturze 27°C i wilgotności 100% rozwój trwał zaledwie 9 dni.

Okazało się, że *Tyrophagus perniciosus* A. Z. jest wrażliwy na obniżenie wilgotności, zwłaszcza w niższej temperaturze.

Kozłowska Helena i Sadkowska Hanna

KILKA PRÓB ZWALCZANIA PRZĘDZIORKÓW
(*TETRANYCHUS ALTHAEAE* HANST.) NA FASOLI I OGÓRKACH

W latach 1953–56 wykonano kilka prób zwalczania przędziorków w warunkach polowych (z cieczą kalifornijską i siarczanem nikotyny) oraz w laboratorium i w inspektach ze środkami: cieczą kalifornijską, Thiovit, Systox, Wofatox i Azobenzen. Wszystkie środki oprócz Wofatoxu wykazały w inspektach zamkniętych przez 24 godziny po zabiegu prawie 100% skuteczności. Zadowalające działanie jacobójcze wykazał jedynie Systox. W polu cieczą kalifornijską (0,5° Bè) dała dobre wyniki przy 4-krotnym opryskiwaniu fasoli w ciągu czerwca i lipca. Siarczan nikotyny wykazał całkowity brak skuteczności.

Obserwacje wykazały, że przędziorki zimowały głównie w resztkach roślinnych na polu, a przed rozpoczęciem upraw wiosennych fasoli i ogórków — żerowały na chwastach (*Amaranthus* sp., *Lamium* sp., *Chenopodium* sp.).

Łakocy Antoni

PRZYCZYNEK DO BADAŃ NAD UBOCZNYM DZIAŁANIEM
HEKSACHLOROCYKLOHEKSANU (HCH) ZE SZCZEGÓLNYM
UWZGLĘDNIENIEM JEGO WPLYWU NA ŻYZNOŚĆ GLEBY

Głównym celem doświadczenia było przede wszystkim ustalenie, czy preparat HCH wprowadzony do gleby powoduje przechodzenie najważniejszych składników pokarmowych do form złożonych do bardziej prostych, mówiąc inaczej, czy HCH uruchamia w glebie te składniki. Doświadczenie prowadzono w skali wazonowej w trzech etapach. W badaniach stosowano preparat o nazwie handlowej „Verindal” o zawartości 8,2% technicznego preparatu, w tym 20% izomeru gamma. Pierwszy etap pracy to wykonywanie wyciągów wodnych i w mleczanie wapnia próbek gleby traktowanych HCH przed analizowaniem ich i kontrolnych.

Już te wstępne próby wykazały, że w glebie traktowanej zwiększa się zawartość K_2O zarówno rozpuszczalnego w mleczenie wapnia, jak i w wodzie destylowanej. Po wstępnych badaniach założono doświadczenie wazonowe z jęczmieniem, składające się z wazonów z glebą kontrolną oraz potraktowaną HCH. Wysokość dawki wynosiła 25 g izomeru gamma na ar. Mierzono szybkość wschodów i wzrostu roślin kontrolnych i traktowanych. Po 8 dniach wegetacji roślin glebę poddano analizie na zawartość P_2O_5 i K_2O oraz zbadano odczyn.

Ilość K_2O , zwłaszcza w roztworze wodnym gleby, pod wpływem HCH zwiększyła się. Pozostałe elementy pozostały bez zmian.

Wreszcie trzeci etap pracy to doświadczenie wazonowe z gorczycą, które prowadzono do momentu zakwitnięcia roślin. W doświadczeniu glebę w wazonach potraktowano HCH w ilości 10 g izomeru gamma na ar. W czasie rozwoju obserwowano szybkość wschodów i zakwitania roślin z gleby kontrolnej i traktowanej. Jednocześnie założono dodatkowe wazony bez roślin również z glebą kontrolną i traktowaną. Po zlikwidowaniu doświadczenia glebę poddano analizie.

Glebę przeanalizowano oprócz wymienionych powyżej składników na zawartość azotu ogólnego, azotu amonowego, azotu azotanowego oraz tlenku wapnia.

W glebie bez roślin zaobserwowano zwiększenie się ilości K_2O , rozpuszczalnego w wodzie destylowanej pod wpływem traktowania HCH. Natomiast w wazonach z roślinami pod wpływem traktowania zaobserwowano zwiększenie się ilości K_2O rozpuszczalnego w wodzie destylowanej oraz wzrost ilości azotu azotanowego i amonowego. Ilość tlenku wapnia w glebie traktowanej wykazywała tendencje zniżkowe. Odczyn gleby pozostał bez zmian.

Analiza roślin nie wykazała żadnych istotnych zmian. Obserwacje w czasie rozwoju roślin wykazały, że HCH działał hamująco w początkowym stadium rozwoju zarówno jęczmienia, jak i gorczycy.

Lucjanek Alina

BADANIA NAD WPŁYWEM HCH NA WOŁKA ZBOŻOWEGO (*CALANDRA GRANARIA* L.) UKRYTEGO WEWNĄTRZ ZIARNA

W pracy niniejszej zostały opisane badania nad dogłębnym działaniem Gamatoxu 5% (preparat kontaktowy typu HCH) na trzy stadia rozwojowe wołka zbożowego (*Calandra granaria* L.), znajdujące się w ziarnie pszenicy. Stwierdzono, że preparat przenika do środka ziarna i zabija stadia rozwojowe wołka. Przy dawce 1 g/0,5 kg ziarna wszystkie larwy, poczwarki i imagines zginęły po 14 dniach, a przy dawce 0,5 g/0,5 kg ziarna po 31 dniach. Gamatox w obu dawkach nie wpłynął ujemnie na siłę kiełkowania ziarna.

Lipowa Izabella i Lipa Jerzy

OBSERWACJE NAD ODŻYWIANIEM SIĘ KOWAŁA BEZSKRZYDŁEGO (*Pyrrhocoris apterus* L.) I JEGO ROŚLINAMI ŻYWICIELSKIMI

Badano odżywianie kowala bezskrzydłego (*Pyrrhocoris apterus* L.) i jego rośliny żywicielskie. Larwy i dorosłe owady pierwszego pokolenia odżywiały się nasionami lipy i innych drzew liściastych.

W sierpniu larwy i owady dorosłe drugiego pokolenia rozchodziły się, znajdowano je w ogrodach na ziemniakach, nie były one tam jednak szkodliwe. W tym czasie przede wszystkim spotykano je na chwastach. Imago i larwy kowala bezskrzydłego odżywiają się także martwymi i chorymi przedstawicielami własnego gatunku oraz innymi owadami i bezkręgowymi, jak np. dżdżownicami.

Kowal bezskrzydły nie jest szkodnikiem w naszych warunkach. Obecnie bada się kiełkowanie nasion lipy i innych roślin, które były nakłute przez imago kowala bezskrzydłego lub przez jego larwy.

Miczyńska Zofia

CEPHALOSPORIUM ACREMONIUM (CORDA) JAKO PASOŻYT KUKURYDZY

Na uprawach kukurydzy w Polsce wykryto szkodliwego grzyba *Cephalosporium acremonium* (Corda), który w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej wyrządza znaczne szkody. Powoduje on tak zwaną chorobę czernienia wiązek.

Pyzik Zdzisław

DOSTOSOWANIE METODY J. F. REITHA DO ILOŚCIOWEGO OZNACZANIA SZEŚCIOCHLOROCYKLOHEKSANU W ZIEMNIAKACH

Opracowano metodę ilościowego oznaczania HCH w bulwach ziemniaczanych, wprowadzając zmiany do metody jakościowej J. F. Reitha. Metodą tą oznaczano ilości HCH w granicach od 5 do 50 gamma HCH na 1 ml.

Romankow Włodzimierz

Z BADAŃ NAD BIOLOGIĄ STRĄKOWCA FASOLOWEGO (BRUCHUS (ACANTHOSCELIDES) OBTECTUS SAY)

W latach 1954—1956 przeprowadzone zostały obserwacje nad wpływem temperatury i wilgotności na procesy życiowe niektórych stadiów rozwojowych strąkowca fasolowego *Bruchus obtectus* Say.

W wyniku stwierdzono co następuje: okres inkubacji i śmiertelności jaj zależały od warunków temperatury. Z badanych temperatur najkrótszy okres rozwoju i najniższą śmiertelność otrzymano w temperaturze 25°C. Zróżnicowanie pod względem wilgotności wpłynęło tylko w nieznacznym stopniu na okres rozwoju i śmiertelność jaj. Długość rozwoju całego pokolenia (od jaja do imago) również wahała się w zależności od temperatury.

W temperaturze 25°C okres rozwoju wynosił 34—44 dni, w temperaturze 17°C od 55—74 dni. Temperatury wyższe 30°C i 35°C powodowały znaczne obniżenie liczby chrząszczy wychodzących z nasienia. W temperaturach niższych (+4°C, -4.5°C, -9°C) rozwój i śmiertelność badanych stadiów zależały od czasu ekspozycji. Na ogół hamowały one rozwój oraz powodowały spadek lub całkowity zanik aktywności owadów dorosłych.

Począwszy od 15°C aktywność chrząszczy znacznie malała. Składanie jaj ustało poniżej 12°C.

Wstępna próba wykazała, że wilgotność nasion fasoli może stanowić czynnik wpływający na rozwój i liczebność strąkowca fasolowego. W okresie zimowym badany gatunek w naszych warunkach klimatycznych może rozmnażać się tylko w ciepłych pomieszczeniach. W warunkach naturalnych lub w pomieszczeniach nie ogrzewanych przeżycie zimy przez owady dorosłe okazało się niemożliwe.

Ruszkowski Andrzej i Zadura Maria

NIESTRZEP GŁOGOWIEC (*APORIA CRATAEGI* L.), ZAGADNIENIE SZKODLIWOŚCI WRAZ Z WNIOSKAMI DOTYCZĄCYMI ZWALCZANIA

Pracę niniejszą przeprowadzono w Pracowni Entomologii Rolnej Instytutu Ochrony Roślin w Puławach w 1956 i 1957 roku.

Autorzy badali ilość zjedzonego pożywienia (pączki, liście i kwiaty jabłoni oraz częściowo gruszy, śliwy i glogu) oraz szkodliwość poszczególnych stadiów larwalnych niestrępa.

Badano warunki sprzyjające pełnemu gołożerowi. Przytoczono również niektóre wnioski dotyczące zwalczania niestrępa.

Zarzycka Hanna

Z BADAŃ NAD FUZARIOZAMI KATRANU (*CRAMBE ABYSSINICA* HOCHST.)

W związku z koniecznością ustalenia, czy choroby grzybowe wpływają na zmniejszenie siły kiełkowania i zamierania siewek katanu przeprowadzono badanie mikroflory towarzyszącej nasionom katanu oraz mikroflory gleby, na której katan zamierał. Wydzielono następujące mikroorganizmy:

1. Grzyby: *Alternaria* spp., *Macrosporium* spp., *Fusarium* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Trichothecium roseum* Link., *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp., *Mucor* spp., *Rhizopus* spp., *Pullularia pullulans*, bliżej nie zidentyfikowane mikroorganizmy saprofityczne z grupy *Mycelia sterilia* oraz drożdże.

2. Bakterie.

Zajęto się bliżej badaniem rodzaju *Fusarium*. Wstępne badania patogeniczności z zakażaniem nasion zawiesiną *Fusarium* spp. wykazały zmniejszenie siły kiełkowania nasion.

Wydzielono i określono następujące gatunki *Fusarium* (spotykane na roślinach krzyżowych):

1. *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. f. 4 Raiłło.
2. *Fusarium conglutinans* Wr.
3. *Fusarium avenaceum* Fr. (Sacc.).

Dalsze badania nad określaniem i patogenicznością są w toku.

Juchnowicz Irena

LABORATORYJNE PRÓBY CHEMICZNEGO ZWALCZANIA
STRĄKOWCA FASOŁOWEGO (*BRUCHUS OBTECTUS* SAY)

W 1952 roku przeprowadzono w Instytucie Ochrony Roślin we Wrocławiu 3 laboratoryjne próby chemicznego zwalczania strąkowca fasolowego (*Bruchus obtectus* Say). W wyniku prób okazało się, że nasiona fasoli można skutecznie ochronić przed porażeniem przez strąkowca fasolowego przez zaprawianie preparatami HCH i DDT w ilości 1 kg preparatu na 1 tonę ziarna. Preparat HCH przenikał do wnętrza nasion fasoli powodując prawie trzykrotne obniżenie procentu wylęgających się chrząszczy.

*

*

*

Пекарчик Кристоф

РАЗВИТИЕ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) В ПОЛЬШЕ В 1957 ГОДУ

На основании наблюдений сигнализационных пунктов разработана динамика развития колорадского жука на территории Польши в 1957 г.

Короткий срок активности, ранний уход в почву (1.8.), с большим запасом жира и исключительно мягкая зима, способствовали хорошему выживанию жуков в зимовке в течение 1956/57 г. Смертность была незначительная ок. 35% и только в щецинском воеводстве достигла 93%. Теплая весна способствовала очень раннему вылету первых жуков. Массовое появление имело место 13—30.5. в период, когда не было еще всходов картофеля в поле. В этом случае большую роль сыграли приманочные посадки. Начало развития колорадского жука совпало с очень благоприятными погодными условиями. Откладка яиц началась в районе Познани 22 мая, а в других районах между 7 и 12.6. Июнь был исключительно теплым и сухим, что способствовало сильному и массовому развитию личинок. Смертность личиночной стадии не превышала 17%. Вхождение личинок в почву для окукливания наблюдалось между 4 и 9.7. Массовое появление жуков первой летней генерации наступило в познанском воеводстве 8.7., а самое позднее в щецинском 7.8. и быдгоском 18.8. Уже первые наблюдения обнаружили отклонения в сроках и скорости развития жуков в разных климатических районах Польши. Самое быстрое и раннее развитие вредителя наблюдается в поясе великих равнин (познанское воеводство) а самое позднее в северных районах (Ольштыи. Щецин и Гданьск). Внезапная перемена погоды прекратила массовый вылет жуков. Последующая откладка яиц жуков зимней, а частично и летней генераций, развитие личинок и появление имаго растянулись на протяжении августа. В некоторых районах (Катовице, Быдгощь) самки не приступили к откладке яиц. В гданьском, щецинском, варшавском и лодзинском воеводствах развитие второй генерации прекратилось на личиночной стадии. Личинки погибли в большом количестве от дождей и холода. Полное второе поколение развилось только на территории познанского воеводства. Появление жуков второго поколения наблюдалось 9.IX. Эти жуки после короткого периода питания ушли в почву. Смертность перезимовавших жуков равнялась ок. 50%. Они ушли в почву раньше чем жуки первой летней генерации. Смертность летних жуков была очень незначительна: ок. 11%. Уход в почву этих жуков в большом количестве наблюдался между 3 и 30.8.

Общее количество очагов увеличилось по сравнению с 1956 годом на 66%. Степень заражения наиболее увеличилась в южных воеводствах (Краков, Ополе, Вроцлав и Катовице). Значительно снизилось количество очагов в северных районах страны (Гданьск, Щецин, Ольштын). Самое большое количество очагов удерживается в воеводствах познаньском, зеленогурском и вроцлавском. Раннее и быстрое развитие колорадского жука в этих районах, а также возможность развития второй генерации обуславливает наибольшую степень заражения этих районов.

Неблагоприятные климатические условия северных воеводств для развития колорадского жука значительно снижает количество очагов вредителя на этой территории. Большое количество вредителя первой летней генерации, а также незначительная смертность жуков ушедших на зимовку после короткой активности являются причинами большого запаса вредителя в почве. Согласно биохимическим анализам проведенным осенью текущего года жуки ушли на зимовку с большим количеством жира, а высокое соотношение жира и белка свидетельствует о хорошей подготовке жуков к зимовке и указывает на возможность массового появления жуков в 1958 году.

Балиуль Ванда

ГРИБЫ ОБНАРУЖЕННЫЕ НА СЕМЕНАХ ГРЕЧИХИ

В проведенных исследованиях по определению микрофлоры семян гречихи изучено 15 образцов семян полученных из урожая 1950 года. Исследованные автором семена содержались в чашках Петри в темп. 22°C. Обнаружено следующие микроорганизмы:

1. Грибы:

а) Класс *Phycomycetes*; *Mucor* sp., *Rhizopus nigricans* E.,

б) Класс *Fungi imperfecti*; *Fusarium solani* (Mart) App. et Wr., *Fusarium culmorum* (W.g.Sm.) Sacc., *Fusarium equiseti* (Cola) Sacc., *Fusarium anguioideis* Sherb., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp., *Botrytis cinerea* Pers.

2. Бактерии — без определения.

С грибов патогенных (по литературным данным) для гречихи в большом количестве выступили грибы рода *Fusarium*. Семена, на которых выступили эти грибы совсем не прорастали а сеянцы вскорости погибали.

Бартник-Кробицка Ирена и Зуб Иван

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ РТУТНЫХ И НЕРТУТНЫХ НА СПОСОБНОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И СОСТОЯНИЕ СЕЯНЦЕВ САХАРНОГО ГОРОХА В ИТОГЕ 2 ЛЕТНИХ ОПЫТОВ

Результаты опытов полевых и лабораторных проведенных в течении 1954-55 г. по борьбе с фузариозом сеянцев сахарного гороха сорта «Шляхетна Перла» при помощи сухих протравителей ртутно-органических: фенило-ртутная соль уксусной кислоты (польской продукции), агрональ (чехословацкой продукции) и нертутных протравителей: спергона и тюрама (непслной польской продукции), позволяют сделать следующие предварительные заключения:

1. Протравливание семян сахарного гороха не предохраняет виолне от заражения фузариозом сеянцев.

2. Протравливание такого рода всё-таки может быть значительно эффективным и опплавляемым в случаях поверхностного первичного заражения семян грибами рода *Fusarium*, *Ascochyta* и бактериями, а также в условиях сильного заражения почвы па-

тогенами фузариоза или неблагоприятного комплекса факторов среды, задерживающего прорастание семян.

3. Протравители нертутные, прежде всего тюрмовый кажется более подходящим для протравливания гороха, во всяком случае сорта „Шляхетна Перла” в физиографических условиях Нижней Силезии чем ртутные протравители.

4. Большинство испытанных протравителей производило благоприятное влияние на развитие клубеньков на корнях гороха при чем опять — таки протравители нертутные выдвигаются на первое место.

Желательны дальнейшие исследования влияния синтетических, нертутных протравителей на прорастание и здоровье сеянцев сахарного гороха.

Бочек Иван, Голембевска София и Кшечковски Казимир

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НАД ВРЕДНОЙ ФАУНОЙ ЛЕЧЕБНЫХ ТРАВ

В проведенных до сих пор исследованиях над вредной фауной лечебных трав установлено более 20 видов клещей и 13 видов насекомых. Из клещей чаще всего встречались *Glycephagus destructor* (Schr), *Glycephagus domesticus* (Deg), *Cheyletus eruditus*, *Tyroglyphus farinae* а из насекомых *Troctes* и гусеницы бабочек из сем. *Pyralididae* а также личинки жуков из сем. *Tenebrionidae*.

В период от I.I. до 24.VIII.1957 г. в лечебных травах наблюдались гипопусы клещей трех видов: *G. destructor* (Schr), *G. domesticus* (Deg), *T. farinae*, а с января по апрель появлялось их сравнительное самое большое количество.

Чарнецки Зыгмунт

ВЛИЯНИЕ ДНЕВНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ И СОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ

Автор дает краткую сводку исследований питания дневных хищных птиц и сов и оценку их роли как истребителей мышевидных грызунов. Его выводы основаны на анализе поядок обыкновенной неясыти (*Strix aluco* L.), синухи (*Tyto alba guttata* C.), ушастой совы (*Asio otus otus* L.) и на прижизненном изучении питания птенцов обыкновенного сарыча (*Buteo buteo* L.). В общем в поядках в гнездах сарычей было обнаружено 33725 позвоночных животных, из этого числа 26905 экземпляров составляли мелкие грызуны из семейства *murinae*. Исследования показали что различие в составе питания вышеуказанных видов птиц зависит от их биологии а решающими факторами есть характер обитаемого биотопа и способ добывания корма (охоты хищника). В статье даются примеры как изменяется видовой состав добычи хищников в зависимости от условий окружающей среды, нп. обыкновенный сарыч приносил птенцам от 31% кротов (*Talpa europea* L.) в первой половине июня, до 0% в августе и сентябре. В поядках синухи обитающей в городе Щецине было обнаружено очень большое количество остатков пасюка (*Rattus norvegicus* L.). О влиянии численности отдельных видов добычи свидетельствует пример обыкновенного сарыча, в пищу которого в 1953 крот составлял 53%, в 1954 — 18%, а в 1955 — 16%. У всех исследованных видов птиц численность «вредных животных» многократно превышала численность «полезных животных» а количество бичи было очень невелико.

Голембевска София

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАД ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТОВ ДДТ НА АМБАРНОГО ДОЛГОНОСИКА *CALANDRA GRANARIA* L.

В настоящей работе представлены результаты лабораторных исследований над продолжительностью действия препаратов ДДТ (Geigy 33, Azotox M-25, Duolit) примененных для насыщения мешков и опрыскивания стен — на амбарного долгоносика.

Констатируется, что препараты ДДТ в течение 2 лет удерживают свою токсичность, но постепенно она слабеет. Насыщенные препаратом ДДТ мешочки и выстиранные после 2 лет не предохраняют от откладывания амбарным долгоносиком яиц. В практике необходимы ежегодные опрыскивания для предупреждения развития амбарного долгоносика устойчивого на препараты ДДТ.

Рекомендуется применение различных препаратов с совместным действием, например посредством прибавления ГХЦГ или введение других инсектицидов.

Горска-Почопко Ядвига

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ *CERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES* FRON. НА ХЛЕБНЫХ ЗЛАКАХ В ПОЛЬШЕ

В течении 1955 и частично 1954 года велись в северных и западных областях Польши наблюдения над распространением гриба *Cercospora herpotrichoides* Fron. На исследованной территории, охватывающей быдгоскую, гданьскую, ольштинскую, вроцлавскую и зеленогурскую воеводства найдено в ок. 30 — ти местностях заболевания сходные с признаками поражения вызываемого *Cercospora herpotrichoides* Fron.

В лабораторных исследованиях удалось изолировать по методу Бокманна грибницу тождественную с грибницей *Cercospora* но не удалось получить спороношений.

Полученные наблюдения указывают на распространение гриба *Cercospora herpotrichoides* на хлебных злаках в Польше, но до момента получения спороношений этого гриба нельзя быть полностью в этом уверенным.

Горска-Почопко Ядвига

ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЙСТВИЯ НОВЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПОЛЬСКОЙ ПРОДУКЦИИ ФУНГИТОКС ОР И ФУНГИТОКС Т В БОРЬБЕ С ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕЙ ПШЕНИЦЫ *TILLETIA TRITICI* WINT.

На опытных микроучастках исследовалось влияние новых, польских сухих протравителей Фунгитокс ОР и Фунгитокс Т на степень поражения пшеницы твердой головней *Tilletia tritici* Wint. Опыты с префабрикатами этих протравителей велись на озимой пшенице искусственно зараженной спорами головни, в количестве обыкновенно применяемом. Установлена большая эффективность префабриката Фунгитокс ОР, а меньшая префабриката Фунгитокс Т, содержащих 50% активного вещества. Опыты с готовыми (товарными) препаратами Фунгитокс Т и Фунгитокс ОР проводились на

яровой пшенице искусственно зараженной спорами твердой головни. Фунгитокс ОР и Фунгитокс Т действовали с эффективностью равной протравителям Агрональ и Абавиг Неу, в опытах, в которых пшеница была инокулирована нормальным количеством спор головни. При употреблении тройного количества спор головни эффективность Фунгитокса Т и Фунгитокса ОР была существенно выше эффективности Агроналя. Исследованные протравители как в форме префабрикатов так и в форме готовых препаратов не проявляли отрицательного действия на всходы и колошение пшеницы.

Ясиньска Александра и Шульц Павел

ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДЫ

В течении 1954-1956 года проводились полевые опыты на почве зараженной картофельной нематодой в Чижкувке в Быдгоще. Исследовалось влияние картофельной нематоды на сорта: ранние, среднеспелые и поздние яровизированные, а также на летнюю посадку картофеля. Для опытов были взяты сорта наиболее распространенные: ранний — Первёснек, среднеспелый — Бем и поздний — Дар.

В исследованиях установлено, что летняя посадка среднераннего сорта Бем снижает количество цист на корнях и в почве, а также повышает урожай в годы наиболее сильного вреда нематоды. Не обнаружено разницы в количестве цист на сортах ранних, среднеспелых и поздних.

Яровизация клубней картофеля не повлияла на увеличение количества цист на корнях и в почве, но одновременно уменьшила урожай по сравнению с сортами не яровизированными.

Юрашек Хелена и Чарноцка Ханна

К ИЗУЧЕНИЮ МИКРОФЛОРЫ СЕМЯН ТОМАТОВ

От 1953 года ведутся лабораторные исследования для изучения микрофлоры семян томатов. Исследовано в общем 124 образца семян собранных в разных районах страны. Из точно обозначенных важнейших паразитических микроорганизмов установлено присутствие *Didymella lycopersici* и *Alternaria porii* f. sp. *solani*. На исследованных образцах семян в значительном количестве выступали бактерии и *Fusarium* sp. более точное обозначение которых а также определение их паразитического или сапрофитического характера будет проведено в 1957 году. Начатые исследования внутренней инфекции семян, которые имеют пока информационный характер, подтверждают данные зарубежной литературы о поверхностном заражении семян через *Didymella lycopersici* а также возможность внутренней инфекции через *Alternaria porii* f. sp. *solani*.

Кшечковски Казимир

ВЛИЯНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА ДЛИНУ РАЗВИТИЯ *TYROPHAGUS PERNICIOSUS* A. Z. (ACARINA, TYROGLYPHIDAE)

В Институте Защиты Растений в Пулавах проведены были опыты по влиянию относительной влажности воздуха на продолжительность развития *Tyrophagus perniciosus*. Принято во внимание температуры 17,5-22-27° а также влажность от 60 до 100%. Разведения *Tyrophagus perniciosus* велись в специальных посудах на зародышах пшеницы.

Констатируется, что процесс развития начинается во влажности около 67% и время развития сокращается в меру ее повышения. В температуре 17,5° время развития целого поколения продолжалось от 28 (влажность 100%) до 86 дней (влажность 67%). В температуре 27° и влажности 100% процесс развития продолжался только 9 дней. Оказалось, что *Tyrophagus perniciosus* чувствителен по отношению к уменьшению влажности особенно в низшей температуре.

Козловска Хелена и Садовска Ханна

ОПЫТЫ ПО БОРЬБЕ С ПАУТИННЫМ КЛЕЩИКОМ (*TETRANYCHUS ALTHAEAE* HANST.) НА ФАСОЛИ И ОГУРЦАХ

В 1953 и 1956 году проведено несколько опытов по истреблению химическими средствами паутинного клещика на посевах огурцов и фасоли. В поле применяемы были: известково-серный отвар и никотинсульфат, а в лабораторных условиях и в парниках из сер. отв. -- 0,05° Be, Thiovit 0,75%, Systox 0,05%, Azobenzen 1 грам, Wofatox 0,3%.

Все выше упомянутые средства (кроме Вифатокса) оказались почти в 100% эффективными в парниках, которые были закрыты в течении 24 часов после опрыскивания. Вполне удовлетворительное действие на яйца паутинного клещика получено при опрыскивании Систоксом.

В полевых условиях изв.серн.отвар. действовал хуже. Хорошие результаты получено с ним после 4-х опрыскиваний фасоли в течении июня и июля.

Никотин-сульфат оказался совершенно неэффективен.

Наблюдения в течении зимы показали, что паутинные клещики перезимовывали главным образом в свернутых листьях фасоли остающихся в поле. Весной перед появлением всходов фасоли и огурцов в поле главным источником питания клещиков была сорная растительность (*Chenopodium* sp., *Amaranthus* sp., *Lamium* sp.).

Лонкоцы Антон

К ВОПРОСУ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ КОСВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ГХЦГ В СВЯЗИ С ВЛИЯНИЕМ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Главной целью опыта было определение, способствует ли препарат ГХЦГ внесенный в почву переходу главных питательных веществ из более сложных в более простые соединения, иначе говоря мобилизует ли ГХЦГ в почве эти вещества.

Опыты производились в лабораторном масштабе, в 3-ех этапах. В исследованиях применялся препарат марки «Вериндаль» содержащий 8% технического препарата и 20% изомера гамма. Первый этап работы состоял в получении вытяжек водяных и из кальциевой соли молочной кислоты, из почвы обработанной перед анализом ГХЦГ и из контрольной.

Уже эти вступительные исследования обнаружили, что в обработанной почве увеличилось содержание K_2O равно как растворимого в кальциевой соли молочной кислоты, так и в дистиллированной воде.

После вступительных исследований были поставлены опыты в горшках с ячменем, с почвой обработанной ГХЦГ из расчета 25 г изомера гамма на 1 ар и контрольной.

Измерялась быстрота всходов и роста растений контрольных и обработанных. На 8-ой день вегетации растений был произведен анализ почвы на содержание P_2O_5 и K_2O и исследовалась реакция. Количество K_2O в водном растворе почвы увеличилось под влиянием ГХЦГ. Другие соединения оставались без перемен.

Третий этап работы заключался в лабораторных опытах с горчицей доведенных до момента цветения растений. При чем почва была обработана ГХЦГ из расчета 10 г изомера гамма на 1 ар. В течении развития наблюдалась быстрота развития в почве контрольной и опытной. Одновременно проводились добавочные опыты с горшками наполненными почвой контрольной и обработанной но без растений.

В конце опыта производился анализ почвы и растений. В анализах определялись кроме вышеуказанных соединений содержание общего азота, азота аммиачного и азотистого а также окиси кальция. В почве без растений обнаружено повышенное количество K_2O растворимого в дистиллированной воде под влиянием обработки ГХЦГ. В почве с растениями под влиянием обработки ГХЦГ обнаружено увеличение количества K_2O растворимого в дистиллированной воде и увеличение количества азота азотистого и аммиачного. В почве обработанной обнаружено тенденцию к увеличению количества окиси кальция. Реакция почвы оставалась без перемен. Анализ растений не обнаружил существенных изменений. Наблюдения в период развития растений позволили установить что ГХЦГ действовал подавляюще на первую стадию развития как ячменя как и горчицы.

Луциянек Алина

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ГХЦГ НА АМБАРНОГО ДОЛГОНОСИКА (*CALANDRA GRANARIA* L.) НАХОДЯЩЕГОСЯ ВНУТРИ ЗЕРНА

В работе представлены исследования влияния 5% Гаматокса (препарата контактного действия типа ГХЦГ) на 3 фазы развития амбарного долгоносика (*Calandra granaria* L.) находящегося в зерне пшеницы. Установлено, что препарат проникает в середину зерна пшеницы и убивает долгоносика на разных фазах развития. При норме расхода 1 г/0,5 кг зерна все личинки, куколки и имаго погибали на 14 день, а при норме расхода 0,5 г/0,5 кг зерна на 31 день. Гаматокс применяемый в указанных дозировках не влиял отрицательно на силу прорастания зерна.

Липа Ежи и Липова Изабелла

НЕСКОЛЬКО НАБЛЮДЕНИЙ ПИТАНИЯ КЛОПА СОЛДАТИКА (*PYRRHOCORIS APTERUS* L.) И ЕГО ХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Исследовано питание клопа солдата (*Pyrrhocoris apterus* L.) и его хозяйственных растений. Личинки и взрослые клопы первого поколения питались семенами липы и листовых растений. В августе личинки и взрослые второго поколения разбегались, они встречались в огородах на картофеле, но не причиняли вреда. В это время прежде всего они встречались на сорняке *Arctium lappa* и других сорняках. Взрослые и личинки клопа солдата питаются тоже мертвыми и полумертвыми клопами солдатами, другими насекомыми и беспозвоночными как на пример земляными червями.

В настоящее время исследуется прорастание семян липы и других растений, которые были наколоты взрослыми или личинками клопа солдата.

Мпчиньска София

CERHALOSPORIUM ACREMONIUM КАК ПАРАЗИТ КУКУРУЗЫ

На полях кукурузы в Польше открыта в последнее время болезнь кукурузы *Cerhalosporium acremonium* которая в Соединенных Штатах Северной Америки причиняет значительные потери, вызывая так наз. „Болезнь почернения сосудистых связей”.

Пызик Здислав

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА И. Ф. РЕИТХА К КОЛИЧЕСТВЕННОМУ
ОПРЕДЕЛЕНИЮ ГХЦГ В КАРТОФЕЛЕ

Работа эта исполнена в Институте Защиты Растений в Пулавах. Обработан метод количественного определения ГХЦГ в картофельных клубнях вводя изменения в качественный метод И. Ф. Реитха. Этим методом определялось количество ГХЦГ в пределах от 5 до 50 гамма ГХЦГ на 1 мл.

Романков Владимир

ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОЛОГИИ ФАСОЛЕВОЙ ЗЕРНОВКИ
(BRUCHUS OBTECTUS SAY)

В 1954-1956 годах проведено исследование по влиянию температуры и влажности на жизненные процессы некоторых стадий развития фасолевой зерновки — *Bruchus obtectus* Say. В результате исследований подтверждено, что период развития яиц и их смертность зависят от температурных условий.

Из исследованных температур самый короткий период развития и наименьшую смертность получено в температуре 25°C. Влияние изменений влажности на период развития и смертность яиц было небольшое. Период развития одного поколения в зависимости от температур колеблется от 35—44 (при 25°) до 55—74 дней (при 17°). Выход жуков из семян значительно уменьшается при температурах 30° и 35°.

При температурах низших (4—4,5—9°) период развития и смертность зависят от времени экспозиции. Низкие температуры вызывают задержку развития или полное исчезновение активности жуков. Начиная с 15°C активность жуков сильно падает. Ниже 12° жуки не откладывали яиц.

Предварительные испытания показали, что влажность семян фасоли влияет на развитие и численность фасолевой зерновки. Фасолевая зерновка в наших условиях в период зимы размножается только в теплых помещениях. Выживание жуков в полевых условиях или в неотапливаемом помещении оказалось невозможным.

Рушковски Андрей и Задура Мария

БОЯРЫШНИЦА (APORIA CRATAEGI L.) ВОПРОС ВРЕДНОСТИ И
И НЕКОТОРЫЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ КАСАЮЩИЕСЯ БОРЬБЫ

Настоящая работа велась в Лаборатории Сельскохозяйственной Энтомологии Института Защиты Растений в Пулавах в 1956 и 1957 годах.

Авторами исследовалось количество съеденного корма и вредность отдельных

возрастов личиночной стадии боярышницы для почек, листьев и цветов яблони, а также отчасти груши, сливы и боярышника.

Исследовались условия снособствующие поному оголению деревьев гусеницами. Приведены также некоторые заключения касающиеся борьбы с боярышницей.

З а ж и ц к а Х а н н а

К ИЗУЧЕНИЮ ФУЗАРИОЗОВ НА КРАМБЭ (*CRAMBE ABYSSINICA* HOCHST.)

Для установления влияния грибных болезней на понижение силы прорастания и на погибание семян крэмбэ исследована была автором микрофлора семян крэмбэ и микрофлора почвы, на которой крэмбэ погибала. Определено следующие микроорганизмы:

1. Грибы: *Alternaria* sp., *Macrosporium* sp., *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp., *Trichothecium roseum* Link., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Pullularia pullulans*, не определенные грибы из группы *Mycelia sterilia* и дрожжи.

2. Бактерии.

Автор занялся исследованием грибов из рода Фузариум. Вступительные исследования вредоносности после заражения семян эмульсией спор *Fusarium* sp. проявили понижение силы прорастания семян.

Были выделены и определены следующие виды *Fusarium* (выступающие тоже и на крестоцветных растениях).

1. *Fusarium solani* (Mart) App. et Wr. Raïllo,

2. *Fusarium conglutinans* Wr.,

3. *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.

Продолжаются исследования по определении грибов из рода Фузариум.

Ю л и н о в и ч И р е н а

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЕ С ФАСОЛЕВОЙ ЗЕРНОВКОЙ (*BRUCHUS OBTECTUS* SAY)

В 1952 г. проведено в Институте Защиты Растений (Вроцлав) исследования по химической борьбе с фасолевоу зерновкой *Bruchus obtectus* Say.

В результате установлено, что семена фасоли можно предохранить перед фасолевоу зерновкой при помощи протравливания химическими препаратами ДДТ или ГХЦГ при норме расхода 1 кг на 1 тону зерна.

Препарат ГХЦГ проникает внутри семян фасоли и вызывает трехкратное снижение процента выхода жуков.

*
*
*

Piekarczyk Krzysztof**THE CHARACTERISTIC OF THE DEVELOPMENT
OF THE COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA
DECEMLINEATA* SAY.) IN POLAND IN 1957**

The course of development of the Colorado beetle in Poland in 1957 was plotted on observations of signalling points. As they had a short active life, and early burrowed into soil — (1-st August) with great stores of fat, and as winter was exceptionally mild, the Colorado beetle overwintered the period of 1956/57 in a good form. The mortality rate was low, about 35%, only in the district of Szczecin it reached 93%. A warm spring caused that the first beetles came out early. A mass flight took place from 13-th to 30-th May when the potatoes did not yet germinate in the fields. In this case the gripping stripes accomplished an important role. The beginning of the development of the Colorado beetle met with very favourable atmospheric conditions. The laying of eggs began in the region of Poznań on 22-nd May, and in other regions between 7-th and 12-th June. The month of June was exceptionally warm and dry which caused a violent mass appearance of larvae. The mortality rate of Colorado beetle in the larval stage did not exceed 17%. The burrowing into soil to pupate took place between the 4-th to 9-th July. A mass appearance of beetles of the first summer generation took place in the district of Poznań on 8-th July, and latest in the region of Szczecin on 7-th August, as well as in that of Bydgoszcz on 18-th August. Already in the first stages of observations we could see a divergence in the time of appearance and of development of the Colorado beetle in the separate climatic regions of Poland. The earliest and quickest development of the Colorado beetle occurred in the Zone of Great Vales — (district of Poznań) and latest in the north regions (Olsztyn, Szczecin, Gdańsk).

A sudden change of weather stopped the mass flying out of beetles. Further laying of eggs by winter and partially by summer beetles, the development of larvae and the coming out of imagines lasted over whole August.

In some regions (Katowice, Bydgoszcz) the females did not lay eggs. In the district of Gdańsk, Szczecin, Warszawa and Łódź, the development of the second generation was stopped in the larval stage. The larvae perished in masses because of rain and cold. The Colorado beetle reached a full second generation only in the district of Poznań. The flying out of the imagines of the second generation took place on 9-th September. After a short time of feeding the beetles burrowed into the soil.

The mortality rate of the winter beetles was about 50% during their active life. They burrowed into the soil earlier than beetles of the first generation. The mortality rate of the summer beetles was very low, about 11%. These beetles burrowed into the soil in the period of 3-rd to 30-th August. The total number of focuses rose to 66%, as compared with the year 1956. The greatest increase occurred in the south districts (Kraków, Opole, Wrocław, Katowice). A considerable reduction of focuses

was recorded in the nord districts (Gdańsk, Szczecin, Olsztyn). The greatest intensity of foci is continuing in the districts of Zielona Góra and Wrocław. Because of an early and quick development of the Colorado beetle in these districts and the probability of the development of its full second generation these districts are exposed mostly to the attacks of the Colorado beetle. The climate of the north districts, unfavourable for the development of the Colorado beetle, is the cause of a reduction of the number of foci.

The intensive occurrence of the first generation and the low mortality rate of the beetles during their short active life caused a great accumulation of this pest in the soil. Biochemical analyses carried out this autumn showed that overwintering beetles are provided with a lot of fat and its proportion to albumen is high. It is an evidence of a good preparation of the beetles to overwinter and points to a probable mass appearance of the Colorado beetle in 1958.

Balul Wanda

FUNGI DETECTED ON BUCKWHEAT SEEDS

Fifteen samples of buckwheat seeds from 1956 crop were examined on the presence of associated microorganisms. The following microorganisms were detected:

1. Fungi: a) from class *Phycomycetes* — *Mucor* spp., *Rhizopus nigricans* Ehr., b) from class *Fungi imperfecti* — *Fusarium solani* (Mart. App. et. Wr.), *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *Fusarium equiseti* (Cola) Sacc., *Fusarium anguioides* Sherb. f. 2, *Alternaria* spp., *Trichoderma* spp., *Penicillium* spp., *Botrytis cinerea* Pers.

2. Bacteria — unspecified.

Of the potentially pathogenic fungi *Fusarium* spp. were the most prevailing, contaminated seeds being mostly unable to germinate, or when germinated, their seedlings died in a short time.

Bartnik-Krobicka Irena and Zub Jan

THE INFLUENCE OF SOME MERCURY AS WELL AS NONMERCURY TREATMENT AGENTS ON SEED GERMINATION AND HEALTH CONDITIONS OF THE PEA SEEDS FOUND DURING TWO YEAR'S INVESTIGATIONS

In the years 1954–55 some laboratory and plot experiments were carried out on the fight of the damping off of seedlings of sweet pea „Noble pearl“ sp. They were performed by means of dry organo-mercury treatment agents: phenylmercuric acetate (home product) and Agronal (Czech. product) and nonmercury agents: Spergon, tiuram (semitechnic home product).

The results gave the following possible conclusions:

1. The treatment of seeds of sweet pea does not entirely protect the seedlings from damping of diseases. Nevertheless such a treatment seems to be efficient in the case of a superficial original infection of the seeds by *Fusarium* and *Ascochyta* sp. as well as by bacteria. It is also efficient when the soil is infected by

damping off pathogenes, or when the composition of medium factore is unfavourable and causes the delay of the seed germination.

2. Nonmercury treatment, especially by Tiuram at least in the physiographic conditions of Low Silesia seems to be more suitable for treatment of the „Noble pearl“ sp. than the mercury treatment.

3. Most treatment agents used in experiments showed an advantageous effect on the development of root warts (bulbs) of the pea, the nonmercury treatment being markedly prominent. It is necessary to examine further the influence of nonmercury synthetic treatment agents on the seed germination and health condition of the pea, especially of the different varieties of sweet pea.

Boczek Jan, Gołębiowska Zofia, Krzeczkowski Kazimierz

PRELIMINARY RESULTS OF THE INVESTIGATIONS ON THE PESTS OF HERBS IN POLAND

In the preliminary researches about the pests of the herbs it was found more than 20 species of mites and several species of insects.

From the mites — *Glycyphagus destructor* (Schr.), *Glycyphagus domesticus* (Deg.), *Tyroglyphus farinae* (L.) and *Cheyletus eruditus* (Schr.) and from insects — *Troctes* and caterpillars of butterflies (from family *Tenebrionidae*) were very frequent. During the period from I.I. to 24.VIII.1957 were observed hypopi of three species: *Glycyphagus destructor* (Schr.), *Glycyphagus domesticus* (Deg.), and *Tyroglyphus farinae* (L.) but their occurances were more frequent from January to April.

Czarnecki Zygmunt

THE INFLUENCE OF BIRDS OF PREY ON THE NUMBER OF RODENTS

The author analyses the results of his observations made hitherto in the Laboratory for Investigations on Rodents in the Institute of Plant Protection in Poznań on the feeding of both birds of prey and owls, and their influence on the number of rodents. Till now under exact observations were: the tawny owl — *Strix aluco* L., the barn owl — *Tyto alba guttata* C. L. Br., the long-eared owl — *Asio otus otus* L. and the buzzard *Buteo buteo* L.

The total of animals obtained from owl pellets or at the nests of buzzards is 33.725 vertebrates while the *Muridae* rodents share 26.906 animals.

It has been found out that differences in feeding of the particular species depend on their biology, the decing factor being the biotop of the birds and their way of catching prey. Examples are given on how in dependence on the area conditions the combination of species of the prey changes. So e. g. the percentage of moles *Talpa europaea* L. brought by a buzzard to its chicks ranges from 31% in the first half of June, to 0% in August and September (curve 1).

The influence of the number of separate frey species is shown by the fact that in 1953 buzzards brought their chicks 53% of moles, in 1954 — 18%, and in 1955 — 6% (curve 2). Similarly a barn owl catching its prey in the city of Szczecin

seized an exceptionally large number of rats — *Rattus norvegicus* Erxl. It was found that:

1. In every case the number of „harmful animals“ is much greater than that of „useful animals“.
2. The number of game is inconsiderable.

Gołębiowska Zofia

RESULTS OF THE INVESTIGATIONS ON THE DURATION OF THE ACTIVITY OF DDT — INSECTICIDES AGAINST GRANARY WEEVIL (*CALANDRA GRANARIA* L.)

This work deals with the results of the laboratory investigations on the duration of the activity of DDT — insecticides (Geigy 33, Azotox M-25 and Duolit) used for impregnation of sacks and spraying of granary walls against granary weevil (*Calandra granaria* L.). It was found that the toxicity persisted for two years, but it gradually decreased. Sacks impregnated with DDT and washed after two years were not secure against *Calandra granaria* oviposition. In practice it is necessary to repeat the spraying every year to provide against the arise of DDT-resistant granary weevil races. Recommended is the application of various preparations with joint action e. g. by adding BHC or other insecticides.

Górska-Poczopko Jadwiga

OBSERVATIONS ON THE POSSIBLE OCCURENCE OF *CERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES* FRON. ON CORN IN POLAND

In 1955 and partially in 1954 observations on the occurrence of the fungus *Cercospora herpotrichoides* Fron. on winter corn were made in northern and western regions of Poland.

Disease symptoms corresponding to the description of the infection by *Cercospora* were found on corn in about 30 places in the provinces of Bydgoszcz, Gdańsk, Olsztyn, Wrocław, and Zielona Góra. In laboratory tests some mycelium, the appearance of which was identical with that one of *Cercospora*, was isolated in Bockmann process but without any spores. Before the fructification of the mycelium either in vitro or on its host one cannot be sure of the occurrence of *Cercospora* in Poland but it is highly probable.

Górska-Poczopko Jadwiga

TESTS ON THE ACTION OF NEW TREATMENT AGENTS FUNGITOX T AND FUNGITOX OR OF POLISH PRODUCTION IN THE FIGHT OF BUNT OF WHEAT *TILLETIA TRITICI* WINT.

The influence of the new Polish dry treatment agents Fungitox OR and Fungitox T diminishing the infection of wheat by bunt of wheat *Tilletia tritici* Wint. was studied in microplot experiments. Investigations with prefabricates of these

treatment agents carried out on winter wheat artificially infected by a commonly used quantity of snut spores showed a great effectiveness of Fungitox OR prefabricate, a smaller one of Fungitox T prefabricate with 50% of active component.

The Fungitox T prefabricate containing 25% of active component had the least effect. Experiments with ready trade preparations of Fungitox OR and Fungitox T were carried out on spring wheat artificially infected by bunt of wheat.

The efficiency of Fungitox OR and Fungitox T can be compared with the treatment agents Agronal and Abavit-Neu in experiments on wheat inoculated with a normal quantity of bunt spores. Using a triple quantity of them the effectiveness of Fungitox T and Fungitox OR was much higher than that of Agronal. The examined treatment agents both as prefabricates and in trade form had no negative influence either on the wheat germination or its coming into ear.

Jasińska Aleksandra and Szulc Paweł

INVESTIGATIONS ON THE *HETERODERA* *ROSTOCHIENSIS* WOLLENS

Field experiments were carried out at Czyżkówkę, a suburb of Bydgoszcz, on soil infected by *Heterodera rostochiensis* Wollens, the influence of which was tested in potatoes of early, mid-early and late varieties, further on an early, germinating variety. The influence of *Heterodera rostochiensis* Wollens was also tried on summer planting of potatoes. For experiments were taken varieties mostly grown in our country, viz. the „Pierwiosnek“ as an early one, mid-early „Bem“, and late one „Dar“.

The investigations showed that the effect of summer planting of the mid-early variety „Bem“ showed a reduction of cysts on roots as well as in soil, and an increase of crop in years of the most destructive action of *Heterodera rostochiensis* Wollens. No difference in the covering with cysts was found in all the varieties early, mid-early or late ones. The germination stage of the potatoes did not cause the rise of the cysts both on roots and in soil but on the other hand it diminished the crop in varieties not being germinated.

Juraszek Helena and Czarnocka Hanna

SOME OBSERVATIONS ON THE MICROFLORA ON TOMATO SEEDS

Since 1953 a laboratory work has been in progress, involving the examination of the microflora of tomato seeds. As many as 124 seed samples originating in a variety of regions of this country were examined.

The occurrence of the fungi *Didymella lycopersici* and *Alternaria porri* f. sp. *solani* is stated out the more species actually identified. In the seed samples examined, bacteria and *Fusarium* spp. were profusely represented; the determination of their taxonomy and their parasitic as well as saprophytic properties will be carried out in 1957. Investigations on the internal infection of seeds as yet of an informative character confirm the data of foreign research works on a superficial contamination of tomato seeds by *Didymella lycopersici* and the possibility of an internal infection by *Alternaria porri* f. sp. *solani*.

Krzeczkowski Kazimierz

THE EFFECT OF RELATIVE HUMIDITY ON THE TIME
OF DEVELOPMENT OF *TYROPHAGUS PERNICIOSUS* A. Z.
(ACARINA, TYROGLYPHIDAE)

In the Institute for Plant Protection in Puławy observations on the effect of relative humidity on the time of development of *Tyrophagus perniciosus* A. Z. were carried out. In observations three temperatures: 17,5—22 and 27°C and humidities from 60 to 100% were taken into consideration. The species was cultivated in special scales on the germ of wheat.

It was stated that the development starts at relative humidity of about 67%. The time of development is reduced with the increase of humidity. In a temperature of 17,5°C the complete development of *Tyrophagus perniciosus* A. Z. takes from 28 (relative humidity 100%) to 86 days (humidity 67%).

In a temperature of 27°C and humidity 100% the development took only 9 days. It was observed that *Tyrophagus perniciosus* A. Z. is susceptible to the decrease of relative humidity especially at lower temperatures.

Kozłowska Helena and Sackowska Hanna

TESTS ON THE CONTROL OF RED SPIDER MITE
(*TETRANYCHUS ALTHAEAE* HANST) WITH SOME CHEMICALS

Some field and laboratory tests were conducted in 1953 and 1956 on the control of red spider mite on bean and cucumber plants. In field experiments the lime-sulfur (0,5° Bè) was effective when four applications were applied during June and July. The treatment with nicotin sulphate was ineffective.

The laboratory and hot-bet tests with Systox, Azobenzen, limes-sulfur and Thio-vit showed a high acaricidal effectiveness if the hot-bets were closed for 24 hours after treatments.

The toxicity of Wofatox was lower than other applied chemicals. The spider mites overwintered in dry leaves and other plant rests on the field. In the spring before the bean and cucumber beginn to grow the mites fed on the weeds (*Amaranthus* spp., *Lamium* sp., and *Chenopodium* sp.).

Łakocy Antoni

MATERIALS TO THE STUDY OF SIDE EFFECTS OF BHC
WITH SPECIAL REGARD TO ITS INFLUENCE
ON THE SOIL FERTILITY

The chief aim of the investigation was to find whether the BHC preparation introduced into the soil causes the change or the most important food-stuff from more complex to more simple forms; in short whether BHC is mobilizing these components in the soil. The investigations were carried out in flower pots in three stages. The preparation named „Verindal“ containing 8,2% technic preparation and 20% gamma isomer was used in the investigation. The first tests showed that in soil treated with BHC there is an increase of K₂O dissolvable in lime milk

as well as in distilled water. In the extracts mentioned above the quantity of P_2O_5 was studied by Leitz photometer and K_2O by flame photometer. After the introductory investigations barley was tested on flower pot scale. The pots contained control soil and soil treated with BHC. The dose was 25 g gamma isomer/are. The times of germination and growth both of control and treated plants were measured. After 8 days plant life the soil was analyzed as to the contents of P_2O_5 and K_2O , and the reaction was examined by a glass electrode. The quantity of K_2O increased under the influence of BHC especially in a water solution of soil. The other ingredients did not change.

At last, pot tests on mustard were carried out till the plants began to bloom. The soil in tests pots was treated with BHC in a dose of 10 g gamma-isomer/are. Observations were made on the speed of development of the plants during their development in control and treated soil.

At the same time extra pots without plants both with control and treated soil were arranged. After the experiments both soil and plants were analyzed.

Besides the above mentioned ingredients a soil analysis was made of the content of the general nitrogen, ammononitrogen, nitratenitrogen and calcium oxide.

An increase of K_2O dissolvable in distilled water was observed in soil without plants under the treatment of BHC. The treatment of pots with flowers showed, however, a rise not only of K_2O dissolvable in distilled water but also an increase of both nitrate and ammono-nitrogen. Similarly, the calcium oxide showed a tendency to increase in treated soil. The soil reaction remained unchanged.

The analysis of plants proved no essential changes. Observations made during the development of the plants proved that BHC inhibited the development of barley as well as of mustards in the initial stage.

Łucjanek Alina

TESTS ON THE INFLUENCE OF BHC ON THE CORN WEEVIL (*CALANDRIA GRANARIA* L.) HIDDEN INSIDE THE GRAIN

The aim of the work is to describe investigations on the deepgoing action of Gamatox 5% (contact insecticide of the type of BHC) on three stages of development of the corn weevil (*Calandria granaria* L.) present in wheat grain. It was found that the agent penetrated into the centre of the grain and killed the developing corn weevil. A dose of 1 g/0,5 kg grain killed all larvae, nymphae and imagines in 14 days, and a dose of 0,5 g/0,5 kg grain after 31 days. The two doses of Gamatox had no negative effect on the germination of the grain.

Lipa Izabella and Lipa Jerzy

SOME OBSERVATIONS ON THE FEEDING OF THE SOLDIER BUG (*PYRRHOCORIS APTERUS* L.) AND ITS HOST PLANTS

The feeding of the soldier bug (*P. apterus*) and its host plants in Poland were examined. The adults and larvae of the first generation were fed on the fruit of lime trees and mouldy plants. In August the larvae and adults of the second generation escaped away and were met with in kitchengardens on potato plants but

they were not infected by the soldier bug. In this time the flowers of the weed *Arctium lappa* and also other weeds were most strongly afflicted. The adults and larvae attacked also the dead bodies and halfinanimate soldier bugs and other insects and invertebrates e. g. earth-worm. The soldier bug is not harmful for crops in Poland. At present the germination of fruit of lime trees and other plants pricked by larvae or adults of the soldier bug is under examination.

Miczyńska Zofia

CEPHALOSPORIUM ACREMONIUM (CORDA) AS A CORN (ZEA MAYS) PARASITE

The injurious fungus *Cephalosporium acremonium* (Corda), which causes considerable damages in the USA, has been found on the corn plots in Poland. It causes the so called „Black-bundle disease“ of corn.

Pyzik Zdzisław

ADAPTATION OF J. F. REITH METHOD TO QUANTITATIVE B. H. C. DETERMINATION IN POTATO

This work was carried out in the Institute for Plant Protection at Puławy. A method of quantitative B. H. C. determination in potato tubers was developed introducing changes in the quantitative J. F. Reith's method. This method was applied for determination of B. H. C. amount within the range from 5–50 g gamma B. H. C. per one ml.

Romankow Włodzimierz

FROM THE STUDIES ON THE BIOLOGY OF BEAN WEEVIL (BRUCHUS OBTECTUS SAY)

In the years 1954–56 several tests were made with the effect of temperature and humidity on the life process of certain stages of bean weevil *Bruchus obtectus* Say. In the result it was confirmed as follows: the incubation period and the mortality of eggs was depended on the temperature conditions. Of the temperatures used in these observations incubation period was the shortest at 25°C. At this temperature the mortality was the lowest. Humidity differentiation was effected very little on the duration and mortality of egg stage. The development period of the complete generation (from egg to adult) at 25°C was 35–44 days, at 17°C — 55–74 days. The higher temperature 30°C and 35°C reduced considerably the number of the adults leaving out the seeds. In the lower temperatures (+4°C, -4.5°C, -9°C) the mortality of adults depended on the time of exposition. Generally, the lower temperatures restrained the development and led to the fall and decline of activity of adults. At 15°C the activity of adults felt down considerable. The oviposition entirely stopped below 12°C. The preliminary

tests showed that the humidity of the seeds was affected on the development period and the number of adults leaving out the seed. It has been found that adults of bean weevil would not survive the winter in natural conditions and cold storage.

Ruszkowski Andrzej and Zadura Maria

THE BLACK-VEINED WHITE (*APORIA CRATAEGI* L.) PROBLEM OF ITS DESTRUCTIVENESS AND SOME CONCLUSIONS CONCERNING THE CONTROL

This work was carried out in the Laboratory of the Agricultural Entomology of the Institute for Plant Protection in Puławy within the years 1956–57. The authors examined the quantity of food needed by the caterpillars of the Black-veined White in the various larval stages and their destructiveness with reference to the buds, leaves and flowers of apple-trees, partially also of pear and plum-trees and hawthorn.

The conditions, under which an entire stripping of apple-trees is possible, were discussed and some conclusions concerning the control of the Black-veined White were drawn.

Zarzycka Hanna

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF *FUSARIOSIS* OF *CRAMBE ABYSSINICA* HOCHST.

The field stands of *Crambe abyssinica*, a crop recently introduced into this country, were impaired by the decrease in the germination capacity of seeds and by dying-off of seedlings. An investigation on the microflora associated with crambe seeds and on microorganisms occurring in soils, on which this crop had been killed, was undertaken for the purpose of elucidating the role of such microorganisms in the „non emergence“ phenomenon in crambe.

A number of microbiological species were isolated from seeds, soil samples and from dying seedlings as follows:

1. Fungi: *Alternaria* spp., *Macrosporium* spp., *Fusarium* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Trichothecium roseum* Link., *Aspergillus* spp., *Trichoderma* sp., *Mucor* spp., *Rhizopus* spp., *Pullularia pullulans*, precisely non-identified saprophytic microorganisms of the group *Mycelia sterilia* and yeasts.

Fungi of the genus *Fusarium* were studied more extensively. Preliminary pathogenicity tests with the use of contamination of seeds by suspension of *Fusarium* spores showed a decrease in the germination percentage of seeds.

Following species of *Fusarium* (which do occur on various crucifers also) were isolated and determined:

1. *Fusarium solani* (Mart.) App. et. Wr. f. 4 Raillo.
2. *Fusarium conglutinans* Wr.
3. *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.

Further investigations on the taxonomy of *Fusarium* isolates and pathogenicity tests are in progress.

Juchnowicz Irena

LABORATORY TESTS ON THE CHEMICAL CONTROL
OF BEAN WEEVIL (*BRUCHUS OBTECTUS* SAY)

In the year 1952 three tests were made in Plant Protection Institute (Wrocław, Poland) on the chemical control of bean weevil *Bruchus obtectus* Say. In the result it was confirmed that bean seeds were protected against the infection of the bean weevil by treating with chemicals BHC and DDT in the ratio of 1:1000 (by weight). BHC penetrated into the seeds leading to the reduction of adults leaving out the bean.



